

RIVISTA
MILITARE
ITALIANA

GIORNALE MENSILE

Anno X. — Volume II.

G. CASSONE E COMP.

TIPOGRAFI-EDITORI

TORINO

FIRENZE

Via S. Francesco da Paula, N. 6.  Via Cavour (rif. via Larga), N. 3.

1865.

Proprietà letteraria.

Torino — G. Cassone e Comp.

RIFLESSIONI
SUOI
ESERCITI PERMANENTI

E
PARTICOLARMENTE SULL'ATTUALE ESERCITO ITALIANO

Fino dallo scorso secolo, quando già la filosofia, dopo sforzi e lotte supreme e lunghi patimenti dei suoi cultori, veniva anche in Italia gradatamente emancipandosi dall'autorità e dal dogma, ebbe principio quel lavoro attivo e libero del pensiero, quelle accurate ricerche della storia antica, quell'esame critico d'ogni umana istituzione e disciplina, per cui soltanto riebero i popoli tempi di prosperità e di grandezza. Ed a quell'epoca appunto datano i primi studi filosofici delle leggi scritte ed a quell'epoca appunto le prime lamentanze del civile scrittore contro gli eserciti permanenti.

Così infatti incominciava Filangeri la sua *scienza della legislazione*:

« Quali sono i soli oggetti che hanno fino a questi ultimi tempi occupati i sovrani di Europa? Un'arsenale formidabile, un'artiglieria numerosa, una truppa bene agguerrita. Tutti i calcoli che si sono esaminati alla presenza dei principi non sono stati diretti che alla soluzione di un solo problema: *Trovar la maniera di uccidere più uomini nel minor tempo possibile.*

« Si è proposta per oggetto di premio la scoperta di una evoluzione più micidiale. Non si è pensato a premiare l'agricoltore che ha tirati due solchi nel mentre che gli altri non ne tirano che un solo, ma si è raddoppiato il soldo all'artigliere che ha avuto l'arte di caricare un cannone fra lo spazio di 4 secondi. Noi ci siamo addestrati tanto in un mestiere così distruttore che siamo in istato di distruggere ventimila uomini fra lo spazio di pochi minuti. La perfezione dell'arte la più funesta all'umanità ci fa vedere senza dubbio un vizio nel sistema universale dei governi.

« È più di un mezzo secolo che la filosofia declama contro questa mania militare, e di un mezzo secolo che i filosofi si affaticano per richiamare le mire dei principi agli oggetti più utili, e dopo Montesquieu non ci è stato scrittore che non abbia intimato agli uomini la necessità di una riforma nella legislazione.

« *Quasi tutti gli scrittori di un secolo, dice un grande uomo, poeti, oratori e filosofi sono trascinati, ristretti da ciò che li circonda.* La natura, in ogni epoca, impone, per così dire, il medesimo suggello a tutte le anime; i medesimi oggetti rapirono loro le me-

« desime idee. La legislazione è oggi questo oggetto comune di coloro che pensano. Gli errori della giurisprudenza ci circondano; ogni scrittore procura di rilevarli, e da una estremità dell'Europa all'altra non si sente altro che una voce, la quale ci dice che le leggi del Lazio non giovano più all'Europa. « Queste tante voci riunite, questo strepito universale, questo grido della ragione e della filosofia è finalmente giunto sino ai troni. — La pena si è mutata, ed i principi han cominciato a conoscere che la vita e la tranquillità degli uomini merita maggior rispetto; che ci è un altro mezzo indipendente dalla forza e dalle armi per giungere alla grandezza. »

E queste querele, queste preoccupazioni sinistre contro gli eserciti permanenti non sono mai più cessate. — Non vi ha scrittore politico, specialmente di questi ultimi tempi che non ne faccia oggetto di critica trattazione. Già in Inghilterra, in Francia ed in Germania furono pubblicati opuscoli ed impegnate polemiche, e tenute adunanze, che produssero nella pubblica opinione un'agitazione troppo forte perchè i governi possano trascurarla.

In Italia, per vero dire, lo stesso partito più avanzato si tenne piuttosto in disparte da codesti attacchi, da cotesle polemiche, nè fu l'ultimo, anzi fino dalle prime sedute del Parlamento italiano, a mandare parole di sollecitudine al governo pel pronto organamento e complemento dell'esercito regolare.

Non è che pochissimi mesi, che qui si svegliarono delle apprensioni e si mossero critiche sull'intera nostra costituzione militare, avventando proposizioni consone a quelle dell'agitantesi democrazia germana. Pensare che codesti attacchi contro gli eserciti per-

manenti d'Europa possano un giorno da per se stessi a quietarsi, egli sarebbe quanto non intendere la voce ed il bisogno dal quale sono prodotti. Decisamente la questione si è fatta troppo grave, ed è troppo sentita, e tocca troppo vivamente l'interesse delle nazioni, la causa del progresso e della civiltà, perchè possa venire abbandonata.

Stimai però che mantenersi da parte nostra silenziosi ed estranei in argomenti che direttamente ci riguardano, e mentre accreditati periodici militari già da molto tempo sono entrati a discuterli, non fosse più nè utile, nè decoroso.

Dico *non utile*, avvegnachè non potrebbe attendersi una conveniente trattazione, nè una savia risoluzione dagli scrittori civili, ove il militare si astenesse dal manifestare le proprie opinioni, alle quali non dovrebbe rifiutarsi un certo apprezzamento per l'esperienza e specialità degli studi della sua propria carriera; dico *non decoroso*, inquantochè daremmo altrimenti occasione ad imputarci inscienza della stessa istituzione alla quale apparteniamo per quanto almeno riflette alla politica ed alla legislazione.

Per ciò appunto, ancorchè giovane nella carriera dell'armi, ed esordiente in quella dello scrittore, mi azzardo di aprire per la prima volta le colonne di questa *Rivista* alla questione del giorno sugli eserciti permanenti.

Lontano dalla speranza e dalla presunzione di discorrere in modo adeguato all'importanza dell'argomento, studiai però di spogliarmi d'ogni prevenzione e di trattarlo spassionatamente, e per meglio dire, scevro da spirito di casta.

Dopo avere considerato l'esercito nel suo interno

organismo, dopo averlo considerato nella sua vita particolare e procurato di conoscere nel soldato le passioni, le abitudini e le idee che la sua particolare carriera gl'ispira ed alimenta, volli uscire, dirò così, dal quartiere e intromettendomi fra le file della società, conoscerne i rapporti, e di questa i giudizi, le inquietudini e le aspirazioni da cui mostrasi mossa rispetto all'esercito permanente, onde, piuttosto che una apologia fare col presente mio scritto un lavoro di schiarimento e di spiegazione. Sopra l'individuo vi è la società, sopra l'esercito la nazione ed il suo progresso nella civiltà e nella grandezza; è questo il pensiero che mi accompagna indivisibile ne' miei scritti come nelle mie azioni.

Senz'altro vengo all'argomento.

Quando una istituzione o disciplina vuole ventilarsi nel campo del libero ragionamento egli è sempre indispensabile premettere l'esame dei fatti, ossia l'*elemento storico*. Così, volendo discorrere degli eserciti permanenti in genere e di quello italiano particolarmente, credo di fare prima qualche cenno sulla loro origine e successivo svolgimento.

L'impero romano, come l'avesse la grandezza e vastità delle sue conquiste, d'ogni sua propria forza esaurito, già mostravasi decrepito e morente. Ogni sua primitiva virtù nell'idea e nell'azione col lungo dispotismo degl'imperatori era scomparsa e l'intero suo organismo minacciava prossima e completa dissoluzione. I popoli del settentrione rattenuti e frenati mentre fioriva la repubblica e da Mario e da Cesare, poterono allora irrompere come onde agitate sul vasto dominio latino ed invaderlo da tutte parti. Italia, Gallia, Inghilterra e Spagna ne furon piene, ma sazi alla per-

fine di moto si fermarono sparsi qua e là e fissarono stabile dimora.

Poca resistenza avevano trovato ad impossessarsi di un impero, che di romano non aveva che il nome, e fu perciò facile il superarla. Della civiltà e dei costumi di questi popoli Tacito ci lasciò preziosi ragguagli.

Non istretti da legame sociale; non governo, non leggi scritte e fisse avevano; erano torme o bande di popoli indipendenti; ciascuna aveva un capo che tutti seguivano dovunque e lealmente obbedivano; con lui partecipavano ai disagi della vita nomade, con lui il bottino dei vinti nemici e l'ebbrezza della vittoria. Validi e robusti di corpo, forti di cuore, appassionati, della loro indipendenza fierissimi, del pericolo noncuranti e nel resto incolti, prepotenti, superstiziosi, e della storia e delle glorie dei vinti popoli ignari quanto sprezzatori, ecco le virtù e difetti che maggiormente lasciarono rilevare. Ogni diritto per loro stava nella superiorità della forza, ogni giustizia nella punta delle loro alabarde.

Fermata stanza, si divisero come cosa propria le terre conquistate, e sulle rovine dei templi e dei monumenti antichi eressero il castello a quattro torri entro cui si chiusero isolati e dai loro seguaci soltanto circondati. Non da legge alcuna regolati, codesti conquistatori vennero ben presto in lotta fra loro. Ognuno si armava dei suoi fidi e si accingeva coraggiosamente all'impresa.

E qui ha principio la storia delle avventure cavalleresche che diedero argomenti ed ispirazioni ai più interessanti romanzi e poemi del medio evo. Senonchè l'idea cristiana, la dottrina dell'eguaglianza e

della fraternità fra tutti gli uomini di ciascun paese uscita già dalle catacombe veniva alla luce del sole diffondendo ovunque i suoi benefici influssi, e l'idea del grande impero, e la memoria della regale autorità, e le romane istituzioni che le devastazioni del settentrione non avevano bastato a cancellare dalla terra, lentamente reagirono risorgendo vieppiù seducenti. In breve i barbari vincitori restarono vinti da quanto li circondava, perdendo la propria loro lingua medesima. Ed ecco già le prime guerre fra i duchi e marchesi più potenti onde conseguire la regale autorità.

In Francia prevalse la famiglia di Merovingi che fu poi sostituita dai Carlovingi, da cui Carlo Magno ed il suo vastissimo impero. Romana non era forse l'idea di quella grande corona e potenza alla quale aveva codesto principe aspirato? Dopo la sua morte la corona imperiale non tardò a passare in una casa di Germania, intanto però che per tutta Europa già cominciava a pronunciarsi nella lingua, nelle abitudini e nelle tendenze il separatismo dei varii popoli, da cui i vari Stati e le moderne nazioni.

Alla prevalenza definitiva d'una famiglia, al conseguimento della regale autorità ostava però la potenza dei tanti signori feudatari. Sulle prime in Francia come in Inghilterra, in Ispagna ed in Germania; la corona era elettiva, ma fu presto ereditaria e permanente in una sola dinastia. Gli eserciti permanenti hanno appunto principio col principiare della regale autorità.

In Italia, per mala sorte, havvi una storia diversa.

Dopo la morte di Carlo Magno vi ebbero bensì le lotte fra i più potenti feudatari del regno, ma non fu dato ad alcuno prevalere o fermare definitiva-

mente sul capo dei suoi discendenti l'ambita corona di ferro.

Così noi ricademmo sotto il dominio degli imperatori germani, e non fu che dalla lotta che fra questi e la Chiesa durò accanita per lunghi anni, che i nostri municipii risorsero a vita libera. Italia però non era in quei municipii. Così, nel mentre che gli altri popoli venivano gradatamente formandosi ad unità di governo, il bel paese

« Che Appennin parte e il mar circonda e l'Alpe »

dilaniato in intestine discordie ed in guerre fratricide, presto addivenne un'accolta di principati e finalmente di feudi spagnuoli, austriaci e francesi. Sorti pertanto dalle lotte del feudalismo i grandi regni, gli eserciti permanenti che sulle prime avevano servito al consolidamento della regale autorità, servirono allora alla lotta fra i re e gl'imperatori, cioè fra i grandi potenti nelle ambiziose mire di reciproca prevalenza, e fu allora propriamente che, dilatato il campo d'azione, che scoperta la virtù della polvere e per essa inventata l'arma a fuoco, codesti eserciti vennero ad assumere una sempre maggiore importanza. Io non accennerò le guerre terribili, interminabili della Francia, della Spagna, della Germania nel xvi e xvii secolo chè non varrebbe ad altro che a ricordare sventure o stragi e rovine di questa nostra patria.

L'Italia fu il teatro di quelle grandi e sanguinose tragedie, di quelle orribili carneficine. Ma finalmente la ragione e la giustizia sollevò un impreveduto nemico contro il dispotismo sotto qualunque forma mascherato. Troni, aristocrazie, papa e clero si trovarono

minacciati dall'irrompente movimento; era il popolo, il ceto medio che in nome della libertà e della eguaglianza apparve gigante contro tutti coloro che l'avevano fino allora calpestato e deriso e che colla rivoluzione francese dell'89 mandò ovunque il suo grido potente come ruggito di leone fra gli antri oscuri di una foresta. L'Europa ad un tratto fu sconvolta ed in due campi divisa: l'uno del dispotismo, l'altro della libertà e della ragione. Due mondi l'uno contro l'altro armati.

Gli eserciti permanenti rimasero a puntellare i pericoli troni d'Austria, di Russia e di Prussia e ad arrestare i battaglioni della gran *Guardia Nazionale* mobilitata, che tale chiamossi allora l'esercito della repubblica francese.

L'esito della lotta non vi ha lettore che non conosca: Marengo, Rivoli, Austerlitz, Wagram e Jena sono avvenimenti troppo eloquenti perchè possano giammai dimenticarsi. Colà appunto si vide la virtù dell'idea contro la forza cieca, il divario di un esercito di cittadini per la patria combattenti e quello di mercenari o servitori passivamente obbedienti alla volontà di un assoluto padrone.

Senonchè Napoleone allucinato dagli splendori di una corona, sconobbe o rifiutò l'idea che a tanta altezza lo aveva elevato, e volle assidersi complice al banchetto dei potenti, ma cadde. Perciò a Waterloo il vecchio mondo ebbe la rivincita e mentre egli stava scontando in lontana e micidiale isola dell'Oceano la sua grave colpa, si segnava a Vienna il ritorno dei principi, la politica del *legittimismo* e la Santa Alleanza. Non più lotta fra loro, non più gelosie; sovrani, imperatori, principi, papi, aristocrazia e clero

si unirono fra loro in stretto connubio contro il comune avversario. Così gli eserciti permanenti non ebbero più occasione di schierarsi l'uno contro l'altro, ma dovettero serrarsi a puntello del trono e dell'altare onde sostenerli dagl'interni temuti attacchi. Pure in molte parti, in quelle specialmente nelle quali i grandi principii della rivoluzione francese avevano a preferenza approfondito le loro radici, codesti eserciti più non furono vero strumento del despota e parteciparono alla vita della terra che li fecondava.

Alla rivoluzione di Spagna, a quella del Portogallo, di Napoli, del Piemonte, il soldato ebbe coi cittadini comunanza di idee, di aspirazioni; e con questa divise i pericoli della lotta, le gioie del trionfo, i danni della sconfitta. Dopo la restaurazione del 1815 la storia ci dipinge l'Europa in continue sommosse, ma fatalmente la forza brutale finì sempre ad avere il sopravvento.

Ai brillanti successi delle cinque giornate, alle coraggiose sommosse di Bologna, di Napoli e di Sicilia, succedevano sempre i disastri di Novara; pure riavuta un napoleonide la corona di Francia, rinacquero negli oppressi popoli le speranze di libertà e d'indipendenza.

In Italia, l'ultimo giorno della campagna del 1848-49 un Re galantuomo aveva raccolto la spada del padre, e con essa la sfida di rivincita contro l'Austria.

Mantenuto in tutta la sua pienezza lo Statuto, il Piemonte divenne l'oasi a cui rifuggiarono i grandi patriottici e dove fecondò l'idea del nostro risorgimento. La guerra fu finalmente decisa, il cannone rintuonò nelle pianure lombarde ed in men che due anni ebbero libertà, unità ed indipendenza. Il risorgimento italiano, se a noi ridiede la vita, fu altresì

pella causa della civiltà e del progresso un passo di grande rilievo; ma nullameno molto resta a fare onde raggiungere la meta.

L'Europa presentemente è divisa in due campi, l'uno si è quello del dispotismo, l'altro della libertà, della ragione, della giustizia. Austria sta in prima riga del primo, Italia in prima del secondo; quindi gli eserciti permanenti rispettivi hanno una parte diversa da sostenere: qui si difende un Re eletto dalla nazione ed un regime libero, colà l'assolutismo; qui il principio delle nazionalità, colà il *jus divinum*; qui l'esercito è nello stretto senso della parola *italiano*, colà un ammasso, un'accolta di *semoventi*, una forza cieca e brutta.

La stessa costituzione organica ce lo dimostra.

In Austria il suddito dacchè ha vestito la divisa militare ha troncato ogni relazione, ogni contatto colla società civile dalla quale è uscito; nessuna giurisdizione, nessuna autorità su lui impera che non sia militare; *obbedire sempre, ciecamente, senza distinzione di luogo o circostanza*, ecco la legge suprema che gli viene imposta. Sentiva desso all'entrare nell'esercito di essere italiano, ungherese, polacco, ecc.? questa voce, questo moto di natura deve a forza soffocare o comprimere. Nella compagnia a cui viene assegnato troverà gente che non conosce, che non intende, che forse anche odierà, parlante un idioma diverso, avente differenti costumi e civiltà.

Negli avanzamenti non vi è norma fissa; le spalline d'ufficiale sono concesse con larga misura per favoritismo e privilegio. L'elemento puro tedesco sopra ogni altro preferito; malvisti, malversati tutti coloro che mostrassero sentire la nazionalità a cui appartengono e l'amore al loro paese natio. È quindi agevole

rilevare come codesto esercito sia un mezzo potente di corruzione sociale e l'Austria sa valersene con machiavellico e perseverante artificio. La lingua stessa tedesca vuole che alla propria i non tedeschi sostituiscono, ove vogliano aspirare a qualche beneficio del governo. Io, ancorchè giovane, ricordo, come nei miei paesi i buoni patriottici lamentassero le differenze d'idee e l'attaccamento non prima sentito verso l'imperatore d'Austria nei giovani che tornavano in famiglia congedati dal servizio.

In Italia il cittadino colpito dalla leva non perde codesta qualità che cogli altri ha comune. Come avrà addossato la divisa, ei giura *di essere fedele al re ed ai suoi reali successori, di osservare lealmente lo Statuto e le altre leggi dello Stato, e di adempiere a tutti i suoi doveri col solo scopo del bene inseparabile del re e della patria;* nelle prime istruzioni che gli saranno fatte gli viene inseguito:

« Di onorerà la religione e rispettare le persone e le cose sacrè; nella vita privata di essere stretto e costante osservatore delle leggi dell'onore, e perciò schietto e leale, disinteressato, sobrio, assegnato nei suoi affari, alienissimo dalle pratiche men decorose, dal giuoco e dai debiti.

« Nel rispetto delle leggi e nell'osservanza dei doveri civili di essere agli altri cittadini di esempio. »

Qui pure la giurisdizione militare è limitata ai soli fatti militari. Ha il soldato italiano debiti? Si ricorra contro di lui ai magistrati ordinari come ogni altro cittadino. Viola il soldato la legge penale comune? Nessun foro eccezionale lo favorisce e va come ogni altro cittadino arrestato, processato e giudicato dall'autorità civile.

Alla vita politica della nazione ei pure vi partecipa.

La legge elettorale lo conduce essa stessa all'urna, gl'impone essa stessa di conoscere il voto che dentro vi lascia cadere, e perciò di seguire la storia contemporanea del suo paese e di ragionare sugli avvenimenti e sugli uomini destinati a reggere la pubblica cosa.

Militarismo terribile esiste quindi in Austria, non esiste in Italia; colà l'esercito è il più forte ostacolo allo sviluppo e progresso della causa della libertà e della nazionalità, quivi l'esercito è di codesta causa il principale sostegno e garanzia. Da ciò ne consegue dimostrato quanto sia ingiusto, per non dire offensivo, il sospetto ultimamente manifestato da certi giornali, che l'esercito italiano possa essere un serio pericolo alle patrie liberali istituzioni.

Vediamo adunque se per viste economiche sarebbe egli necessario, sarebbe utile l'abolirlo. Anzi tutto facciamo di conoscere che cosa sia ed in che consista propriamente la vera forza di un esercito regolare permanente.

Due parti voglionsi nel medesimo essenzialmente distinguere e sono: la bassa-forza e la classe ufficiali. La prima, che la scienza economica chiamerebbe *materia greggia*, è costituita dal complesso dei cittadini che, colpiti dalla legge di reclutamento, sono obbligati per un determinato spazio di tempo a far parte nella gran famiglia militare. Ogni anno, all'entrare di una nuova classe, altra classe ne esce congedata senza che più le rimanga alcun legame nè alcun rapporto col l'esercito permanente, ed in capo a cinque anni, ove non vi sia guerra, la gran massa sotto le armi si può ritenere completamente mutata. Benchè a codesta parte non sia presso noi intercetto l'aspiro alle spal-

line di ufficiali, che anzi un terzo di sott'ufficiali è dalla legge ammesso nelle nomine di sottotenente, pure nel lavoro dell'esercito da esso non si domanda che l'esecuzione piuttosto materiale e la conoscenza degli esercizi e delle teorie militari più elementari.

La parte seconda però, e la più importantenei quadri di un esercito, è quella costituita come dissi dalla classe ufficiali. — Consacrati costoro esclusivamente e volontariamente alla carriera dell'armi, permanentemente addetti all'esercito finchè nell'età o infermità fisiche non addivengano impotenti al servizio, essi passano quasi tutta la loro vita in esercizi e studi militari, e possono appunto per questo riguardo ritenersi il cuore e la mente dell'intero esercito, l'ossatura precipua del suo organismo.

Osservate un esercito in campo. — Le sue file saranno sparse nell'immenso campo d'azione, ed al generale supremo spetta nullameno l'incarico e la responsabilità di condurlo alla vittoria. — Desso non si trova che in punto quasi impercettibile del gran teatro della guerra; pure col mezzo di tutti i suoi ufficiali egli vede e comanda dappertutto. — Se il suo quartier generale dove ei discute e risolve il piano supremo di battaglia ne è alquanto discosto, nella linea degli avamposti, nella prima linea di fronte al nemico trovasi al comando di una gran guardia un ufficiale inferiore, che col mezzo delle sue scolte guarda, osserva, spia le mosse nemiche, e d'ogni menoma circostanza stende rapporto che di comando in comando giunge sino alle tende del generale in capo.

In tempo di pace ancora dopochè il ministro avrà fatto studiare da una commissione di esperte persone dell'arte una innovazione alle teorie del tiro e l'avrà

aggiunta al regolamento, desso discenderà gradatamente fino all'ufficiale subalterno, il quale pazientemente nelle camerate di un quartiere ne farà spiegazione alla bassa-forza cui spetta la materiale esecuzione.

Vi ha dunque fra tutti gli ufficiali di un esercito regolare dal ministro di guerra o dal supremo generale all'ultimo ufficiale subalterno tale corrispondenza di idee e di azione, per cui la parte di ognuno proporzionatamente al proprio grado è della massima importanza. — Essi si possono ben a ragione ritenersi come i custodi viventi dello spirito, e della scienza militare di una nazione. — E siccome questa scienza vasta e difficile, e nell'attinenza che tiene colle altre scienze, e nella lunga pratica che impone, e col tempo come ogni altra progredisce, così nella classe ufficiali o per mezzo di opere scritte od in altro modo, avviene la tradizione successiva e continua di generazione in generazione dei frutti dei proprii studi e della propria esperienza.

Da ciò è agevole rilevare in che consista la virtù di un esercito regolare permanente, fatta astrazione però delle altre circostanze morali-politiche che possono influire ad infirmare, o ad accrescere la sua potenza. — Più anziano quindi è un esercito, più istruiti sono i suoi ufficiali, più fiorite le sue biblioteche, maggiore la perizia nei comandanti, maggiore la sua virtù.

Possiamo perciò noi competere per questa parte coll'esercito francese, o con quello prussiano od austriaco?

L'amore del nostro paese, la memoria della passata grandezza non ci deve allucinare a tale da farci presunziosi od ingiusti. — Il genio italiano non è secondo ad alcuno.

Taccio sulla storia romana, e noto soltanto come nel breve tempo di vita libera concessa all'Italia del medio evo sommi ingegni ed opere imperiture sorgessero in ogni scienza e disciplina, nè lo stesso dispotismo poco dopo susseguito e sì lungamente durato abbia bastato ad esaurire nell'italiano ogni virtù produttiva.

Nella scienza militare però, scienza di osservazione pratica, noi non vi abbiamo fino ad ora portato nel patrimonio comune un contingente d'idee proporzionato e degno al paese nostro. — E come poteva essere altrimenti? Se mancava l'occasione, la materia a cui l'ingegno italiano potesse applicarsi, come poteva egli mai produrre? Esercito italiano non esiste propriamente che da sei soli anni. — Desso è bensì l'ingrossamento del vecchio esercito piemontese, di quell'esercito tanto glorioso per tradizioni e fasti militari, ma l'azione di quest'ultimo fu sempre ristretta; ristretto il campo, limitata la massa, ed i grandi generali che precedono sempre i grandi scrittori non potevano esserci, od almeno non poterono mostrarsi.

Se quindi, in generosa ipotesi, il governo nostro potesse all'entrare in guerra improvvisare i quadri di un grosso esercito, d'ogni necessario attrezzo militare completamente fornirlo, e ciò tanto presto quanto un esercito regolare permanente del nemico può scendere in campo, noi non potremmo a quello competere, ancorchè fosse la nostra forza numericamente eguale a quella dell'avversario, e animati fossero i nostri soldati da ardente entusiasmo e patriottismo.

Ove in conseguenza, per ragioni di economia si pensasse, ciò che del resto non passa per la mente ad alcuno buon italiano, di sciogliere l'attuale esercito

italiano, varrebbe quanto rinunziare al proprio avvenire, compromettere il presente e segnare da per noi medesimi la nostra sentenza capitale.

Il quesito dell'abolizione degli eserciti permanenti potrà allora soltanto presentarsi quando il principio della libertà, della eguaglianza e della nazionalità avrà trionfato su tutta Europa.

Dimostrata pertanto la necessità di mantenere il nostro esercito, cui è facile rispondere alle accuse e querele di alcuni troppo severi economisti.

L'economia, la scienza della ricchezza è, non si può negare, la scienza del giorno.

« Gli intelletti riscossi, scrive Carlo Rusconi ne suoi *Prolegomeni della economia politica*, a tante perturbazioni di popoli, a sì grandi rivolgimenti di nazioni, ora insorgenti, ora accasciate per diuturne calamità, si volsero alla contemplazione dei mali che ingenerano quei moti, presero a indagare le cagioni di quei turbamenti che tratto tratto, e ampliandosi sempre, si rinnovano. La storia non aveva considerato fin qui che i vizi e le passioni, quando con criterio di filosofia scrutando la grandezza e la decadenza degli imperi, da quelle volle argomentar queste, quasi effetto da causa; ma troppo spesso trasandando le origini di quelle passioni e di quei vizi, espresse meglio dalle antiche istituzioni che dai nuovi costumi. La politica, se pur col nome di scienza si voglia appellare, era fece che tramandava sempre breve splendore a quelle indagini, avvegnachè restringendosi essa alla forma della società senza penetrare nel midollo, mal potesse sussidiare la storia nelle sue investigazioni. L'economia politica riempì il vacuo lasciato da entrambe e fe' che meglio si giudici-

« cassero le cause per cui stanno o rovinano i popoli.

« Il nerbo delle società sono le istituzioni non politiche, perchè queste non posano ch  alla superficie, e un soffio le muta, ma le amministrative e le economiche, permanenti sempre anche quando cambiano i governi. Connaturate ne' popoli, negli abiti, nelle consuetudini, esse seguono, a cos  dire, il solco primitivo per cui trapassano le succedentisi generazioni. Le vitalit  de' popoli, non che risiedere nella qualit  de' governi, si restringe invece nelle semplici composizioni de' municipi, che sono come il loro ingegnito ordinamento, i mille semenzai che feraci o infecondi avvivano o isteriliscono i regni. L'amministrazione che s bra od afforza, nonch  l'economia delle societ ,   posta tutta in quelle semplici aggregazioni, sulle quali lieve trascorre l'azione dei governi. »

Produrre adunque quanto pi    possibile, sieno ricchezze materiali, sieno ricchezze morali, farne la pi  equa e diffusa distribuzione, e regolarne quanto meglio   possibile la consumazione, ecco quanto pu  recare il benessere, la potenza e la grandezza vera e duratura di un popolo.

Le ricchezze di una nazione si sviluppano proporzionalmente al numero della popolazione impegnata nel lavoro, ed al cumulo dei capitali in circolazione atti a facilitare ed a migliorare la produzione.

Quindi ad un esercito permanente vengono fatte due imputazioni: l'una di sottrarre dalla cultura delle scienze e delle arti la parte pi  giovane ed operosa della societ , l'altra di cagionare allo Stato il consumo delle sue maggiori entrate.

L'Europa, dicono gli economisti, giace sotto l'incubo

di uno sterminato debito pubblico, da cui le   impossibile riaversi. Infatti l'ammontare complessivo di codesto debito si avvicinava, fino dall'anno 1852, alla imponente cifra di 50 miliardi. Gli Stati pi  oberati sono l'Inghilterra e la Francia, a cui vengono dietro la Spagna, l'Austria, l'Olanda, la Russia, il Portogallo, il Belgio e la Prussia.

Causa principale, si aggiunge, egli   appunto il sistema degli eserciti permanenti: essi consumano senza produrre.

Che sia infatti deplorevole che gli Stati d'Europa siano annualmente costretti a sobbarcarsi l'enorme spesa pel mantenimento de' loro eserciti, nessuno vi ha che possa negarlo; che sia bisogno e vot  universale dei popoli civili di diminuire quanto pi    possibile queste spese, ci  pure non vi   alcuno che non l'ammetta, ma che si voglia tacciare di consumatore improduttivo un esercito, e quello specialmente italiano, ci  che per mia parte non ammetto, e che recisamente anzi rifiuto.

La produzione si fa o per via diretta o per via indiretta.

Produce direttamente l'agricoltore, il pittore, lo scultore, il poeta; produce indirettamente il servente, l'avvocato, il magistrato. — Dal momento che l'esercito permanente italiano   necessario alla sicurezza ed indipendenza della nazione contro i nemici esterni, seppure necessario ancora non fosse per garantire la tranquillit  e l'osservanza della legge nell'interno, codesto esercito pure concorre indirettamente alla produzione. — L'operaio pu  consacrarsi sicuro e fidente al suo lavoro, e riposare tranquillo, avvegnach  trova un'autorit  ed una forza armata che lo garantisce

nella persona e nella proprietà dalle molestie degli interni ed esterni nemici.

Oltre a ciò, altri vantaggi economici, politici e morali si ritraggono dall'attuale nostro esercito permanente.

L'Italia da molti secoli aveva perduto la sua unità ed indipendenza. — I sovrani ed i principi se l'avevano divisa come loro cosa propria fra loro.

Oppresse da un feroce e geloso dispotismo, le varie provincie vissero l'una estranea quasi dell'altra, in modo che, compiutosi nel 1860 il nostro risorgimento, ed avvenuta la politica nostra unificazione, ciascuno rivelò una differenza sì rimarchevole di costumi, di bisogni, di civiltà, da rendere impossibile la pronta unificazione-legislativa ed amministrativa. — Già siamo al 1865 e varie sono ancora le leggi che danno norma al pubblico, ed al privato diritto.

Quale fu dunque la prima istituzione nella quale si estrinsecava o s'incarnava la grande idea unitaria?

L'esercito dopo l'ultima fusione delle discolte divisioni garibaldine. — In questo gran corpo, uno nell'organamento, uniforme in tutta la sua vita, dal solo potere centrale dipendente, non assegnato in alcuna sua parte a particolare località ma sempre in movimento, e perciò inaccessibile ad ogni influenza locale, ad ogni risentimento municipale, ad ogni ubbia di partito, vennero a fondersi tutti gli elementi personali delle varie provincie. — Nessuno può avere dimenticato come gli stessi partiti avversi ai passati ministeri riconoscessero e proclamassero, or sono quattro anni, sotto questo aspetto la preziosa utilità dell'esercito italiano. — Desso era infatti divenuto una scuola, o meglio, un mezzo a facilitare ed a generalizzare la grande idea, sulla quale basava il nuovo ordinamento politico,

nel mentre appunto ne costituiva la più salda garanzia. A lui venne il soldato lombardo rilasciato dall'Austria, a lui venne il soldato sbandato napoletano, a lui il restio siciliano, a lui il romagnolo, e qui, dopo breve tempo, smisero i ricordi e le idee del passato, ed appresero che fosse l'Italia, e tornarono alle loro famiglie rigenerati.

Fu certo rapido il progresso nostro morale e politico in questi ultimi anni, ma non tale che possa, sotto questo rapporto, tenersi oramai inutile l'esercito. A mio avviso, la vita amministrativa troppo larga, che si vuole lasciare ai municipii ed alle provincie, non è ultima causa di ritardo od ostacolo. È inutile ch'io qui dica come da mia parte reputerei migliore il sistema del concentramento. La civiltà moderna ha abbattuto quanto divideva in passato gli Stati fra loro, ed ha unito tutto il mondo civile in un legame universale di relazioni ed in continuo scambio di prodotti reciproco. L'uomo, perciò, figlio sempre del suo tempo, ha gradatamente elevato i suoi concetti, e, qualunque sia il paese al quale appartiene, si è lanciato intraprendente e coraggioso in tutta la faccia del mondo. I due poli estremi della terra già si sono conosciuti e ravvicinati. La famiglia, il comune e la provincia perdettero gradatamente la loro primitiva importanza, e se in Italia ancora questi enti collettivi sono tuttavia considerati, egli è, a mio avviso, perchè risorti ieri, la nostra vita nel grande movimento cosmopolito è piuttosto ristretta in confronto delle altre nazioni. Lasciare perciò all'individuo quanto più di libertà e di iniziativa è possibile, e nel resto regolare ed amministrare con unità di viste e di mezzi, ciò che non può fare che il potere centrale, ecco quanto meglio

converrebbe all'indole de' tempi. Chi è, oramai, che per patria sua senta sia il suo comune, la provincia, o piuttosto l'Italia intera? Una prova dei sinistri effetti del contrario sistema ce la offre l'organamento attuale della guardia nazionale. Essa è così costituita, che piuttosto *nazionale*, dovrebbe dirsi *municipale*. E il potere centrale può sempre contare sulla medesima per mantenere il rispetto e l'osservanza della legge? Non ho bisogno di citare fatti per rispondere. Ogniqualvolta la vita municipale fu in lotta colla vita nazionale, ogniqualvolta un interesse di campanile fu minacciato dall'interesse pubblico, la guardia nazionale non rispose, o assai debolmente rispose alla chiamata dell'autorità governativa. Quindi, fino a che la legge della guardia nazionale non sarà modificata, l'esercito permanente italiano non cesserà d'essere, anche sotto questo riguardo, necessario ed utile.

Seconda utilità che se ne ritrae è lo sviluppo morale e fisico dell'individuo. Nell'esercito il soldato vivendo continuamente in esercizi pratici, in manovre e marcie ed accampamenti, ha occasione di sviluppare le sue forze fisiche. Vedonsi infatti, nella massima parte, coscritti mingherlini o deboli, dopo breve tempo dacchè si trovano sotto le armi, divenire robusti e validi. Il viaggiare poi continuo, il soggiornare nelle varie città del regno, l'osservare, in una parola, cose e uomini nuovi, abitudini o costumi diversi, loro reca un ricco complesso di idee nuove, da cui pensieri e sentimenti più elevati e maggiore energia di azione, avvegnachè non abbia bisogno di dimostrare la verità del grande adagio di Bacone — *Chi più sa, più può, e chi più può, più vuole*. Essendo poi, come accennammo più sopra, le nostre discipline informate a

principii diversi che non quelle degli eserciti appartenenti ai governi assoluti, rispettando anzi desse, per quanto è compatibile ad un ordinamento militare nell'individuo che vi è sottoposto, la sua personalità, ne diviene in breve tempo più vivo il sentimento e perciò l'amore, fino alla fierezza, della sua dignità e del suo onore, un contegno serio, un linguaggio sobrio, un tratto rispettoso ma scevro di servilità ed umiliazione.

Nel nostro esercito, ancora, come i lettori non ignoreranno, per opera benemerita del generale A. Lamarmora, sono istituite annualmente le scuole reggimentali e divisionali. Il soldato illetterato viene istruito nel leggere, scrivere e far conti; il sotto-ufficiale in grammatica, aritmetica, elementi di geometria, elementi di disegno e di topografia, nella storia patria e nella geografia, nella fortificazione campale, operazioni secondarie di guerra e nella contabilità.

L'ufficiale subalterno pure annualmente ha lezioni di topografia, arte della guerra e fortificazione.

Lasciando a parte gl'insegnamenti tecnici, sono certamente di grande utilità al paese l'istruzione di leggere, scrivere e far conti, che si fanno ai soldati e caporali. Fino ad oggi fra i coscritti nuovi che vengono mandati nei reggimenti, la massima parte sono illetterati.

Da tutto ciò ne consegue che se il servizio militare (lontano però dal ritenerlo un'utilità assoluta) sottrae per un quinquennio al lavoro un cittadino, lo restituisce però alla famiglia dotato di una virtù produttiva maggiore, e capace quindi di riguadagnare in breve quanto il *fondo sociale* avesse per la sua assenza perduto.

Nè qui finiscono le taccie degli economisti. Filangeri segnalava il danno che ne deriva alla società rispetto alla popolazione dalla massa di gioventù costituente un esercito permanente condannata al celibato. Innanzi tutto dirò come, a mio avviso, accresca la forza di un popolo col crescere della popolazione valida e robusta, non col solo aumento numerico della medesima. Generalmente, in paesi privi di libertà, i matrimoni sono frequentissimi e numerosa la figliuolanza, ma i morti sono sempre maggiori dei nati, e inferma e debole la persona, avvegnachè, difettando d'assai le ricchezze, la vita è stentata e penosa. Bene egli è quindi che la popolazione aumenti sì, ma forte e valida, ciò che avviene soltanto quando l'aumento succede proporzionato alla produzione delle ricchezze. In quanto agli individui di bassa forza, l'accusa del napoletano filosofo non regge, dacchè limitatissimo è il tempo che, per la legge di leva, sono obbligati al celibato; ed in quanto alla classe ufficiali, dirò non esservi proibizione al matrimonio, ma soltanto il precetto di una condizione che viene da molte ragioni giustificata. Lo stipendio dell'ufficiale, specialmente quello del subalterno, tenuto a calcolo la sua condizione particolare ed il dovere di una vita decorosa, non potrebbe da per se solo bastare al sostentamento di una famiglia. Generalmente si crede ancora da taluno che il matrimonio nel giovane ufficiale specialmente possa cagionare distrazioni od affezioni per le quali un giorno il sacrificio della propria vita potesse farsi con animo meno risoluto o generoso. Quest'ultima ragione ancorchè giusta non può più ora ammettersi, dacchè il nostro paese fu rianimato dall'alito della libertà. Durante la repubblica in Atene, a Sparta ed a Roma,

il cittadino non obbliò mai che sopra i figli, le sostanze e la vita stava la salute della patria.

Finalmente si disse come la vita militare sia mezzo di corruzione e sorgente di vizi.

Per questa parte non ho che a rispondere col regolamento di disciplina, ed a riportarmi a quanto dissi più sopra.

In un esercito nel quale vengono inculcate al soldato le virtù private e cittadine, e fatti appunti severi negli specchi caratteristici, siano del soldato che dell'ufficiale contravventore, i vizi lamentati, se pur vi allignano, non sono imputabili alla costituzione militare alla quale appartiene.

Ma è tempo di concludere. La necessità ed utilità dell'esercito permanente italiano non può da alcuno mettersi in dubbio, senonchè questa utilità e necessità è sempre relativa. Col progresso della civiltà, tanto l'una che l'altra andranno diminuendo. L'Italia, anzi, a preferenza d'ogni altro paese, godendo un ordinamento politico basato sul principio dell'eguaglianza, della libertà e della nazionalità, potrà in breve diminuire d'assai le spese sulle cose di guerra. A ciò la spinge il dissesto grave delle sue finanze e la sua positura geografica. Potenza non meno marittima che continentale; non può dispensarsi dal dare sviluppo ognora più maggiore alla sua marina per partecipare al gran commercio mondiale. Perciò se non si può parlare di abolizione giova studiare alacramente alla sua riforma dal lato economico, ma su questo argomento avrò occasione di tornare altra volta.

ESPOSIZIONE

DEI

PRINCIPALI SISTEMI DI ARTIGLIERIE RIGATE

ESTERE

CONTINUAZIONE (1).

Artiglieria federale americana (2).

Gli Americani dei quali è noto lo spirito intraprendente non potevano restare impassibili spettatori delle innovazioni introdotte in Europa nel materiale da guerra, e già da tempo ufficiali di quell'artiglieria si erano segnalati per istudi coscienziosi e profondi, per proposte nuove ed ardite relativamente al materiale

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno ix, vol. iii, pag. 149 e vol. iv, pag. 402.

(2) La maggior parte di questi dati fu desunta da relazioni di ufficiali che viaggiarono agli Stati-Uniti e da una recente pubblicazione del signor Holley sulle artiglierie e corazze.

dell'arma ed alla sua fabbricazione. Inoltre, siccome l'artiglieria degli Stati-Uniti d'America, trovavasi dotata di un sistema composto di numerosi calibri, erasi fatta manifesta la convenienza di portarvi una notevole semplificazione, motivo per cui all'epoca dello scoppio dell'ultima guerra fra gli Stati del Nord e quelli del Sud erasi iniziata una riforma, mediante la quale, molti vecchi calibri dovevano essere tolti dal servizio. Senonchè la lotta sopraggiunta in quel mentre, dando luogo a nuovi e sempre crescenti bisogni, cui era necessario di provvedere, fu cagione che i calibri fuori modello continuarono a rimanere in servizio e solo se ne aggiunsero altri sia rigati che lisci, per modo che il materiale dell'artiglieria americana è ora assai complicato. Ciò malgrado esso è degno di studio per parte degli ufficiali d'artiglieria, poichè oltre all'avere la sanzione delle prove fatte in guerra, esso ha un carattere proprio e speciale proveniente dall'esser sorto in un paese eminentemente industriale, e dovuto in gran parte all'industria privata, al lavoro ed agli studi di ingegneri civili; la qual cosa ne rende più interessante l'esame, e prova ancora una volta che l'industria è per le nazioni non solo sorgente di ricchezza e di prosperità ma ancora di forza e di potenza militare.

L'artiglieria americana comprende bocche da fuoco lisce e bocche da fuoco rigate, a ciascheduno dei quali sistemi appartengono diversi tipi o modelli che si possono così compendiare:

1° *Artiglierie rigate*. — Modello 1861, adottatè regolarmente, e quelle modello Parrott, le quali, benchè non adottate definitivamente, pure s'impiegano nell'esercito e nella marina.

2° *Artiglierie liscie.* — Modello 1861, così dette perchè tracciate e costrutte in detto anno secondo i principii del signor Rodman, maggiore nell'artiglieria federale; artiglierie Dahlgren chiamate dal nome dell'uffiziale che ne propose il tracciato, secondo il quale sono costrutte le artiglierie della marina; finalmente artiglierie di modello anteriore all'anno 1861 state dichiarate fuori modello, ma conservate tuttora in servizio.

1° Artiglierie rigate.

(Sistema n° 1861.)

Appartengono al modello regolamentare detto anche di ordinanza e furono le prime bocche da fuoco rigate adottate negli Stati-Uniti il cannone da campagna da pol. 3 (mill. 76) ed il cannone d'assedio da pol. 4,5 che venne poi ridotto a pol. 4,2 (mill. 107) affinchè avesse lo stesso calibro del cannone da 30 Parrott, che verrà descritto in seguito, e si potessero usare con esso le stesse munizioni.

Il cannone da pol. 4,2 è di ferraccio, e quello da pol. 3 di ferro battuto od anche d'acciaio. I primi si gettano cavi col metodo Rodman ed i secondi, se di acciaio, si gettano pieni e si trapanano dopo. La loro anima è cilindrica ed a fondo ellittico; nella parte cilindrica sono praticate le righe ad elica di passo uniforme e rivolta da sinistra a destra, variabili in numero ed in ampiezza a seconda dei calibri. La larghezza delle righe è pressochè uguale a quella degli intervalli esistenti fra di loro ed è costante per tutta la profondità delle medesime. La superficie esterna del cannone, astrazione fatta dagli orecchioni, zoccoli e mirini, è generata dalla rivoluzione di una curva; il

massimo spessore di metallo si trova nel tratto in cui riposa il proietto dopo eseguito il caricamento del pezzo, e va gradatamente scemando da una parte e dall'altra. Il focone è forato in un grano a vite disposto normalmente all'asse. Il cannone da pol. 3 ha un solo mirino in volata e quello da pol. 4,2 uno fra gli orecchioni, ed uno sullo zoccolo dell'orecchione destro.

Le dimensioni riportate nello specchio seguente daranno un'idea più particolareggiata delle bocche da fuoco sopra descritte.

CANNONI		Da pol. 4,2	Da pol. 3
Lunghezza totale	metri	3,365	1,851
Id. totale in calibri		28,37	21,63
Semi-diametro esterno in culatta		0,197	0,119
Id. id. in volata		0,114	0,076
Groschezza massima delle pareti		0,149	0,0845
Distanza dal punto in cui la groschezza delle pareti è massima dal fondo dell'anima		0,279	0,127
Lunghezza degli orecchioni		0,101	0,071
Diametro degli orecchioni		0,134	0,093
Scostamento delle faccie piane degli zoccoli		0,379	0,240
Diametro del focone		0,005	0,005
Diametro		0,107	0,078
Lunghezza		3,036	1,644
Semi grand'asse del fondo		0,085	0,057
Anima	Numero delle righe	m. m. 9	7
	Larghezza delle righe	m. m. 0,025	0,021
	Profondità delle righe	m. m. 0,019	0,019
	Passo delle righe	4,572	3,353
Peso		1561	372
Preponderante		186	18

NB. Da questo specchio appare che il peso di queste artiglierie è piuttosto forte considerate siccome artiglierie da campagna; per conseguenza quanto a mobilità il sistema d'artiglierie da campagna americano non è da porsi tra i migliori.

Il proietto che ha la preferenza in America è quello ad espansione, che fu adottato per i differenti sistemi d'artiglierie rigate (1); e dalle relazioni avute, pare che gli ufficiali americani ne sieno in generale molto soddisfatti. I primi proietti adottati nel 1861 per i due

(1) Il sistema d'espansione, che sembra avere incontrato l'approvazione dell'artiglieria americana, presenta pur non di meno alcuni gravissimi inconvenienti. In esso (siccome accade nel sistema di rigatura a forzamento, secondo il quale sono costrutti i cannoni Armstrong e quelli prussiani), il proietto deve assumere il proprio moto di rotazione collo sformarsi e col modellarsi, per così dire, nelle righe praticate nell'anima.

Ma mentre nel sistema a forzamento, il modellarsi del proietto nell'anima succede perchè esso è avvolto da un metallo molle mediante il quale involuppo acquista un diametro superiore a quello della parte dell'anima che deve percorrere, nel sistema ad espansione invece il proietto o parte di esso si forza nelle righe per l'azione dei gas, i quali operano sopra speciali fondelli attaccati al proietto, li comprimono, li aumentano di diametro e li obbligano così ad entrare nelle righe.

Ora evidentemente con entrambi questi sistemi deve accadere che se la carica è troppo forte, facilmente sarà lacerato il fondello, ovvero il metallo molle che avvolge il proietto, e questo più non assumerà il moto di rotazione; di più se col sistema ad espansione si adoperano cariche troppo deboli, il fondello non si comprimerà a sufficienza, ed il proietto non penetrerà più nelle righe. Ambedue adunque questi sistemi, i quali hanno d'altronde una grande analogia fra di loro, presentano il difetto di non tollerare forti cariche, e quello ad espansione non permette inoltre di far uso di cariche variabili.

La sola ispezione degli specchi delle cariche usate dall'artiglieria federale basta a provare l'esistenza di questi inconvenienti, i quali, per tacere di altri, sono già assai gravi e non compensano al certo il vantaggio che da alcuni viene attribuito ai sistemi accennati, di ottenere coi medesimi qualche maggiore esattezza di tiro; vantaggio questo che può considerarsi non già come inerente al sistema stesso, ma dovuto piuttosto alla maggior perfezione di costruzione che necessariamente devono avere simili proietti, la quale perfezione costituisce già essa sola un vero inconveniente.

cannoni di cui stiamo occupandoci, furono inventati dal generale Dyer, e sono anch'essi fondati sul principio di espansione. Essi constano di una parte cilindro-ogivale e di una specie di tacco o coppa cava inferiormente che si innesta al corpo del proietto per mezzo di un incavo anulare a coda di rondine, praticato all'orlo di quest'ultimo. Questa coppa è di una lega di 8 parti di piombo e di 1 di antimONIO, con cui si ottiene un metallo molle il quale sotto la pressione dei gas deve espandersi e forzare il proietto nelle righe.

Sembra però che esso non abbia dati buoni risultati (1) poichè venne abbandonato e sostituito da altri due, cioè dal proietto Schenkler e dal proietto Hotchkiss entrambi pure ad espansione ma diversamente ideati.

Il proietto Schenkler è formato da una parte ogivale e da una posteriore tronco-conica, la quale è circondata da un involuppo di carta pesta. Nello espandersi dei gas la carta pesta viene spinta avanti e dilatata per modo che è obbligata ad entrare nelle righe (2). Questo proietto non dà buoni risultati che in tempo asciutto, chè altrimenti l'umidità fa gonfiare l'involucro e rende difficile il caricamento dell'arma. Per rimediare a questo inconveniente, si fasciò il fondo con una bandella di zinco, ma questo ripiego offre d'altra parte lo svantaggio d'impedire sovente che l'involucro entri nelle righe.

(1) Il cattivo risultato ottenuto con questo proietto si spiega facilmente, se si osserva che la parte anteriore del medesimo è soggetta a tutta sorta di sbattimenti, non essendo essa avvolta dal fondello come la parte posteriore.

(2) Questo sistema non è che una modificazione del proietto espansivo del generale belga Timmerhans, che fu sperimentato con cattivo successo da noi ed in Svizzera.

Il proietto Hotchkiss componesi di due parti distinte, del corpo del proietto, cioè, e del tacco, ambidue in ferraccio. Il corpo del proietto comprende una testa ogivale ed una porzione cilindrica di diametro minore raccordata colla testa per mezzo di una zona tronco-conica; il tacco è foggato a tazza ed è unito al corpo da un anello di piombo che s'incastra in apposite solcature, praticate sia nell'uno che nell'altro e ricoperte da una fascia di tela ingrassata. L'unione poi delle due parti succede in modo che fra il corpo ed il tacco rimanga libero uno spazio, e per facilitare l'accensione della spoletta il proietto porta tre scanalature longitudinali.

Nell'esplosione della carica, il tacco viene spinto dal gas contro il corpo del proietto e l'anello di piombo si schiaccia e si espande nelle righe. A quanto pare dalle informazioni assunte questo proietto dà risultati soddisfacenti coi piccoli calibri e cattivi coi grandi.

Molti altri proietti furono sperimentati coi cannoni rigati m° 1861, e fra questi il proietto James, che porta nel fondo una cavità con otto o dieci fenditure ad elica dirette dal centro alla periferia comunicanti con un involucro esterno di piombo ricoperto di tela ingrassata. Nel tiro i gas passando attraverso queste fessure dilatano l'involuppo e lo spingono nelle righe. Fu pure provato il proietto Sawyres, munito di alette continue corrispondenti alle righe e di queste un poco più strette, nel quale la parte cilindrica è ricoperta da una incamiciatura di una lega di stagno e piombo la cui spessore va crescendo verso il fondo affine di ottenere la soppressione del vento. Questi proietti furono però ben presto abbandonati, per cui è a ritenersi che non dessero risultati guari soddisfacenti.

I proietti Schenkle, Hotchkiss e Dyer furono applicati alla granata ed al proietto pieno, ed i due primi anche alla granata a pallottola.

Si adoperano inoltre le scatole di metraglia riempite con pallette di piombo da mill. 15 per l'uno e l'altro calibro, ed il cannone da 3" fa pure uso di un'altra scatola di metraglia che pesa chil. 4,535 e contiene 150 pallette di piombo da mill. 17.

Nello specchio inserito a pag. 33 e 39, si sono raccolte le principali dimensioni ed i dati più importanti relativi alle due specie di proietti attualmente in uso ed a quello Dyer stato di recente abbandonato, nel quale si è pure indicata la carica che è costante per tutte le specie di proietti e fatta con polvere da mortaio (1).

(1) Le polveri da guerra americane sono composte di 76 parti di nitro, 10 di zolfo e 14 di carbone; oppure di 75 parti di nitro, 10 di zolfo e 15 di carbone: si fabbricano col metodo misto delle botti e strettoio e delle macine, tritutando a parte i tre componenti nelle botti, mescolandoli quindi e macinandoli poi dopo la mescolanza. La composizione passa poi dalle macine allo strettoio idraulico, e così si ottiene la stacciata, la quale viene quindi sminuzzata da un granitoio a cilindro, simile a quello usato a Fossano, e dopo questa operazione si passa alla liscivatura ed all'essiccamento. Con questi dosamenti e l'identico processo si fabbricano quattro specie di polvere: da fucileria, da mortaio, da cannone e Mammoth.

Esse hanno lo stesso peso specifico di 1,75 e variano unicamente nelle dimensioni dei granelli che sono di forma lamellare. I limiti della granitura sono i seguenti:

Per la polvere da fucileria	da mill.	0,76	a mill.	1,52
Id.	da mortaio	"	1,52	" 2,54
Id.	da cannone	"	6,35	" 8,63
Id.	Mammoth	"	15,24	" 22,86

Da esperienze fatte dagli Americani è risultato che per ogni bocca da fuoco evvi una granitura la quale a velocità iniziali eguali produce minor tormento sulle artiglierie.

È pur risultato che nelle artiglierie di grosso calibro le polveri a grossi grani sono, a cariche eguali, meno potenti di quelli aventi la

Segue la nota.

granitura ordinaria; tuttavia se si formano cariche equivalenti, cioè tali da fornire uguali velocità iniziali, con polveri ordinarie e con polveri a grossi grani queste ultime tormentano meno le bocche da fuoco. Questo spiega il motivo per cui si usano in America pel tiro delle artiglierie polveri granite diversamente, e spiega l'introduzione della polvere Mammoth, cioè a grossi grani.

Le esperienze fatte dagli Americani sul tormento sopportato dalle bocche da fuoco nello sparo e sulle qualità di polvere più convenienti da impiegarsi nelle artiglierie onde diminuirlo, sono degne del maggior interesse. Sperasi col tempo di poterle portare a conoscenza degli ufficiali dell'arma, ed intanto si porge qui un cenno sul modo con cui esse furono eseguite. Per determinare l'effetto prodotto sulle artiglierie dei gas che si svolgono nell'atto della combustione delle cariche di polvere, il maggiore Rodman fece uso del seguente apparato.

Lungo l'anima di un cannone da 42 libbre fuso col metodo Rodman si praticarono parecchi fori cilindrici distanti due calibri l'uno dall'altro. Questi fori venivano quindi durante l'esperienza otturati con tappi vitati, ad eccezione di quello corrispondente alla sezione del cannone in cui si cercavano le tensioni dei gas, nel quale si avvitava invece un apposito apparecchio chiamato dagli Americani *pressure piston* (fig. 1^a o 2^a della tav. 8^a).

Quest'apparecchio si compone di un corpo *A*, avente internamente un cavo rettangolare con due finestre laterali e di un'estremità vitata *G*, che si avvita nel foro praticato nel cannone.

In questa estremità havvi un foro cilindrico in cui scorre un punzone (*indenting tool*) *h* il quale è spinto dalla pressione esercitata dai gas della carica sulla sua superficie inferiore *ab*.

Nel corpo *A* evvi inoltre un foro *C* destinato a lasciar sortire i gas i quali passassero fra il punzone ed il foro cilindrico in cui il medesimo può scorrere. Con una vite *B* a cui è attaccato un piano in ferro *m* si può convenientemente regolare la posizione di un disco di rame dolce *s*. Il punzone è terminato verso questo disco con un coltello d'acciaio il quale agisce sul disco stesso.

Quando il colpo è sparato, il punzone compresso dai gas svoltosi nell'accensione della carica, tende ad uscire, e trattenuto dal disco di rame vi lascia una marca dalla cui profondità ricavasi la tensione dei gas svolti dalla polvere.

Nel corrente anno furono pure iniziate presso di noi alcune esperienze di confronto fra polveri a grossi grani, le polveri compresse e le polveri ordinarie. Tali esperienze ora in corso d'esecuzione, hanno dimostrato che le polveri a grossi grani sono assai meno potenti di quelle a granitura ordinaria.

Segue la nota.

Le esperienze per paragonare la forza dilaniatrice di queste varie polveri non sono ancora incominciate, e nello specchio seguente si scorgono i risultati fin qui ottenuti.

Numero dei colpi

POLVERE

ordinaria

Velocità
parziali
media
Peso
medio
del proietto
della carica
Lavoro in dinamodi

1	520,57		
2	505,21		
3	517,38		
4	514,41		
5	515,95	513,01	
6	510,48	14,820	5,000
7	509,09		198,5900
8	511,00		
9	4101,09		

C A R I C A

compressa
di
polvere ordinaria

Velocità
parziali
media
Peso
medio
del proietto
della carica
Lavoro in dinamodi

1	533,34		
2	532,62		
3	529,82		
4	540,71	529,83	
5	526,47	14,820	4,189
6	516,00		12,1461
7	3178,96		

compressa di polvere
della granitura
da 4 a 6 millimetri

Velocità
parziali
media
Peso
medio
del proietto
della carica
Lavoro in dinamodi

1	531,60		
2	539,14		
3	532,54		
4	537,42		
5	538,48	14,820	4,343
6	515,36		218,2678
7	2687,12		

di polvere sciolta
della granitura
da 6 a 10 millimetri

Velocità
parziali
media
Peso
medio
del proietto
della carica
Lavoro in dinamodi

1	511,01		
2	503,09		
3	502,24		
4	514,95		
5	507,02	507,01	
6	504,82	14,820	5,000
7	505,96		194,2652
8	3519,12		

di polvere sciolta
della granitura
da 10 a 20 millimetri

Velocità
parziali
media
Peso
medio
del proietto
della carica
Lavoro in dinamodi

1	477,31		
2	475,08		
3	477,32		
4	487,30		
5	483,86	484,44	
6	491,66	14,820	5,000
7	498,46		177,3544
8	1391,05		

SPECCHIO

PROIETTI	MODELLO DYER *				MODELLO HOTCHKISS				MODELLO SCHENKLE								SCATOLA a metraglia		CARICA	
	PIENO		GRANATA		PIENO		GRANATA				PIENO		GRANATA							
							ordinaria		a pallottole				ordinaria		a pallottole					
	da 4",5	da 3"	da 4",5	da 3"	da 4",2	da 3"	da 4",2	da 3"	da 4",2	da 3"	da 4",2	da 3"	da 4",2	da 3"	da 4",2	da 3"	da 4",2	da 3"	da 4",2	da 3"
Longhezza totale mill.	246	208	805	218	277	212	104	218	300	218	216	206	291	216	284	218	305	190	194	117
Diametro	113	74,9	113	74,9	105,7	74,9	105,7	74,9	105,7	74,9	105,7	74,9	105,7	74,9	105,7	74,9	103,1	72,6	98	70
Longhezza del sacco ed involuppo	38	38	38	38							123	88	123	88	123	88				
Distanza fra il sacco ed il fondo del proietto.					18	14	18	14	18	14										
Carica interna gr.	—	—	—	—	—	—	255	43	85	29	—	—	411	113	90	43	—	—	—	—
Numero delle pallette o pallottole n°	—	—	—	—	—	—	—	—	88	22	—	—	—	—	192	73	322	96	—	—
Peso del proietto (carico se cavo) chil.	13,151	1,535	11,227	1,081	13,60	1,53	12,153	4,308	13,605	1,53	13	1,500	12,700	1,082	13,605	1,898	3,070	2,894	1,474	0,452
Rapporto fra il peso del proietto e quello della carica.	8,92	10	7,69	9	9,22	10	8,21	9,50	9,22	10	8,82	9,93	8,61	9	9,22	10,81	6,28	6,25		

* Il proietto Dyer fu impiegato col cannone da 4",5 ed era già abbandonato.
Le pallottole dello Shrapnell Hotchkiss sono di piombo e del diametro di

quando il calibro di questo fu ridotto a 4",4.
millimetri 17, quelle dello Shrapnell Schenkke di millimetri 13.

I sistemi dei proietti dianzi citati ebbero dai loro inventori anche le rispettive spolette a tempo ed a percussione che qui brevemente descriveremo insieme ad alcune altre generalmente usate.

La spoletta a tempo Borman è già abbastanza conosciuta per meritare che se ne ripeta qui la descrizione, e la spoletta Wrigt non è che una modificazione della medesima in cui si portò il diametro della testa a 5 centimetri onde accrescere fino a 12" la durata di combustione.

La spoletta a tempo Schenkle (tav. 1^a) è composta di un fusto *A* e di un tubo interno conico *B* contenente la composizione; sopra ciascuno di essi e secondo due spirali rivolte in senso opposto sono praticati dei piccoli fori equidistanti. Facendo girare il tubo interno si ottiene una serie di combinazioni fra i fori della spirale interna e quelli del fusto, e quindi una maggiore o minore durata della combustione. Si contano due modelli di queste spolette fondati sullo stesso principio e che presentano piccolissime differenze nei dettagli. Questa spoletta è di difficile fabbricazione perchè è indispensabile la massima esattezza nelle dimensioni dei due coni che sono uno nell'altro, ed è inoltre di difficile conservazione poichè basta che si produca della ruggine sulla superficie di contatto perchè la spoletta diventi di cattivo servizio.

La spoletta Sawyres consta di un fusto metallico e di un tubo interno contenente una spoletta di carta. Lungo le pareti del fusto esistono nel senso delle generatrici quattro linee di fori equidistanti e bucando la spoletta di carta all'altezza di uno od altro rango di questi fori si ottiene una maggiore o minore durata di combustione.

Il principio delle spolette a percussione non presenta alcun'idea nuova, e costantemente in esse si cerca di ottenere l'accensione di una cassula od altro innesco fulminante per l'urto di una massa battente che muovesi per legge d'inerzia.

La spoletta Schenkle (tav. 1^a) porta l'innesco alle due estremità della massa battente e questa è tenuta ferma da una piccola vite di pressione che si rompe nell'urto.

Nella spoletta a percussione (tav. 1^a) Hotchkiss la massa battente è mantenuta a posto da piccoli fili metallici che sono lacerati per la scossa prodotta dall'urto, ed in quella James essa è vitata nel bocchino con spire sottilissime che si rompono ad una subitanea perdita di velocità sofferta dal proietto. Di queste spolette quelle che generalmente si adoperano coi cannoni rigati m° 1861, sono spolette a tempo Borman e quelle a percussione Hotchkiss e Schenkle.

Il puntamento si eseguisce pel cannone da 3" mediante una linea di mira determinata dalla tacca dell'alzo e dal mirino di volata, e nel cannone da 4", 2 con una linea di mira similmente determinata da un mirino collocato fra gli orecchioni od anche sullo zoccolo destro. Generalmente non si corregge la derivazione, ritenendo che questa subisca troppo facili alterazioni per cause accidentali, o piuttosto si lascia all'abilità del puntatore di correggerla, epperò gli alzi adoperati non variano da quelli delle artiglierie lisce. Essi sono due: uno è l'alzo portatile ordinario e l'altro è l'alzo-pendolo detto anche alzo russo. Il primo è affatto simile al nostro alzo portatile, il secondo consiste in un'asta graduata e costrutta come quella dell'alzo portatile ordinario, munita all'estremità

inferiore di un contrappeso ed imperniata ad un'altra asta trasversale le cui estremità appoggiano su due appositi incastri sporgenti dietro il plinto di culatta. L'asta può così liberamente scillare e mantenersi sempre in posizione verticale. Questo sistema non è nuovo ed è molto soggetto a guastarsi.

Ogni batteria porta nel suo caricamento un alzo dell'uno e dell'altra specie per ogni bocca da fuoco.

È incontrastabile che con questi sistemi di puntamento viene scemato uno dei principali vantaggi delle artiglierie rigate, cioè la loro giustezza di tiro, poichè le derivazioni sono notevoli e difficilmente si potranno calcolare a vista le correzioni da arrecarsi al puntamento per tenerne conto, e ciò massime alle grandi distanze, senza far uso di un alzo a regola orizzontale ovvero di uno inclinato per correggerle almeno con sufficiente approssimazione.

Non vennero ancora fatte delle esperienze regolari per trovare le derivazioni e le velocità iniziali dei cannoni di questo modello; le gittate massime che si dicono ottenute con essi sono quelle indicate qui appresso, le quali però non sono molto attendibili per la mancanza di esperienze accurate, ed appaiono esagerate quando si confrontino con quelle ottenute da noi ed all'estero anche con calibri maggiori.

Pel cannone da 3" — tiro a proietto pieno — angolo di proiezione 35° — gittata metri 5670;

Pel cannone da 3" — tiro a granata — angolo di proiezione 20° — gittata metri 4570;

Pel cannone da 4" — tiro a granata — angolo di proiezione 25° — gittata metri 6125.

Gli ufficiali dell'esercito federale sono generalmente soddisfatti del servizio prestato in campagna da queste artiglierie, che trovandosi già adottate regolarmente dal ministero della guerra saranno assai probabilmente conservate anco in appresso, quando si provvederà ad un definitivo riordinamento del materiale.

Queste bocche da fuoco vengono incavalcate: quelle da campagna sull'affusto dei cannoni da 6, e quelle d'assedio sull'affusto dei cannoni da 18.

Sistema Parrott.

Questo sistema di artiglierie, così denominato dal nome del suo inventore, comprende cannoni da 10 e da 20 da campagna, da 30 d'assedio, da 100, 200, 300 da piazza e costa e da marina, ed altri cannoni da 30 di dimensioni diverse da quelle dei primi, esclusivamente destinati alla marina.

Queste bocche da fuoco sono in ferraccio, munite di un cerchio alla culatta destinato ad accrescere la resistenza della bocca da fuoco. Il cerchio è formato con una sbarra di ferro a sezione rettangolare avvolta ad elica, a caldo, intorno ad un cilindro di diametro un poco inferiore a quello della culatta e quindi riscaldata al calore bianco, introdotta in un cilindro di ghisa e finalmente sottoposta all'azione di un pesante maglio a vapore, analogamente a quanto si opera nella fabbricazione dei cannoni Armstrong. Il cerchio così ottenuto, viene fornito e trapanato e quindi applicato a caldo sulla culatta, stata pur essa antecedentemente tornita; la differenza fra il diametro interno del cerchio e quello della culatta si ritiene di circa millim. 4, 5 per ogni metro di lunghezza. Per la cerchiatura si

dispone il cannone quasi orizzontale sopra sostegni che permettono di farlo ruotare sul suo asse; quando il cerchio è sufficientemente dilatato col riscaldamento, si innesta sulla culatta e s'incomincia a far ruotare il cannone e si lascia scorrere nella sua anima una corrente d'acqua fredda copiosa e costante direttavi fino al fondo con apposito tubo (1).

Secondo il signor Parrott, la cui opinione in queste quistioni è di molta importanza, colla rotazione si evita il contatto del cerchio in un sol punto e quindi un raffreddamento parziale che stringendolo maggiormente da un lato, toglierebbe l'uniformità di tensione e pressione; colla corrente d'acqua fredda poi si evita il riscaldamento della massa del cannone e per conseguenza la sua dilatazione. Quando il cerchio è fissato sul cannone si ricuopre con sabbia od altra materia atta ad impedire il disperdimento del calorico e si seguita a mantenere la corrente interna affinché il raffreddamento succeda da questa parte, attribuendosi a ciò grande influenza sul buono esito della cerchiatura.

I cannoni dei calibri minori sono gettati pieni, quelli dei tre maggiori (100, 200, 300) invece lo sono col metodo Rodman, di cui si daranno in appresso alcuni particolari.

(1) Da noi la cerchiatura è eseguita in modo alquanto diverso.

Il cerchio è riscaldato solo quanto è necessario perchè si dilati in modo che possa entrarvi il cannone; quest'ultimo è stabilito verticalmente, e nel mettere il cerchio a sito, nè questo, nè il cannone hanno alcun moto di rotazione. Appena il cerchio è a sito viene violentemente raffreddato con spruzzi d'acqua. In Francia poi il cannone è disposto analogamente a quanto si opera dal signor Parrott e nel mettere a sito il cerchio gli s'imprime un moto di rotazione. Il cerchio dopo posto a sito è pure leggermente inumidito con uno straccio bagnato.

Il tracciato esterno dei cannoni Parrott è determinato da un tronco di cono e da una parte cilindrica su cui riposa il cerchio, pareggiati alcune volte da una zona di rivoluzione ad essi intermedia; la culatta è a calotta sferica ed il tulipano cilindrico, esso non si scosta da quello generalmente usato ed adottato anche presso di noi per le nuove bocche da fuoco.

Il focone è normale all'asse e praticato in un granaio: l'asse degli orecchioni e quello dell'anima sono nello stesso piano e la loro posizione è tale che non si abbia preponderante alcuno.

Gli Americani inoltre danno agli orecchioni delle loro artiglierie considerevoli dimensioni, cosicchè la stabilità della bocca da fuoco nel tiro viene assicurata dall'attrito degli orecchioni nelle orecchioniere, ciò che offre molti vantaggi, fra i quali un minor tormento degli affusti ed una facilitazione grandissima nel servizio e nel puntamento delle bocche da fuoco, specialmente se queste sono di gran calibro.

Colle artiglierie rigate, le quali sparano con forti angoli di proiezione, è assai conveniente il poter facilmente passare dalla posizione del pezzo coll'asse orizzontale necessaria nel caricamento ad altre posizioni in cui questo sia fortemente inclinato, e sarebbe assai difficile soddisfare a questa condizione coll'attuale posizione degli orecchioni. Nè hassi per contro a temere che abbia a scapitarne la stabilità della bocca da fuoco nel tiro, trattandosi di artiglierie in cui sono tolti gli sbattimenti. Noi abbiamo a questo riguardo imitato gli Americani nel tracciamento degli obici da centimetri 22 R F e B.

Le righe praticate nell'anima dei cannoni Parrott sono rivolte da sinistra a destra e variano di numero



ed ampiezza secondo i calibri, serbando sempre costante la profondità. La riga e l'intervallo fra due righe sono di eguale larghezza; la sezione della riga è costante per tutta la lunghezza, e gli angoli rientranti sono arrotondati. Il passo è variabile col calibro e progressivo, onde lo sviluppo della riga è rappresentato da una linea la cui curvatura è nella ragione inversa del passo e diretta del calibro, ed è rappresentata dalla formola:

$$2 \pi r \operatorname{sen} \frac{\pi^2 r y}{p} = x$$

in cui si prende lo sviluppo del circolo base per asse delle ascisse e la generatrice del cilindro per asse delle ordinate, r essendo il raggio dell'anima, e p il passo dell'elica. Per tracciare lo sviluppo della riga s'impiega il metodo seguente:

Supponendo sia $A B C D$ lo sviluppo dell'anima, $A B F G$ quello del cilindro di lunghezza uguale al passo, si faccia centro in A e con raggio $A B$ si descriva un quarto di circolo $B H$; si divida quindi la lunghezza $B F$ del passo in un numero qualunque di parti e l'arco $B H$ in altrettante; si elevino dai punti di divisione presi sulla $B F$ altrettante ordinate e si proiettino su queste i corrispondenti punti

di divisione dell'arco $B H$, riunendo i punti di proiezione così ottenuti, si traccia la curva sviluppo della riga. Evidentemente l'inclinazione dell'elica che da questa si ottiene va progressivamente aumentando dal fondo dell'anima verso la bocca, ed il proietto che è forzato a seguirne l'andamento, viene animato da un movimento di rotazione accelerato per tutto il tragitto nell'anima, e, sorte dalla bocca da fuoco con una velocità angolare corrispondente all'inclinazione dell'ultimo elemento della riga.

L'anima è cilindrica ed a fondo ellittico; il semi-ellisse generatore del fondo ha l'asse maggiore sul prolungamento di quello dell'anima. Questa conformazione è, secondo l'avviso degli Americani, assai vantaggiosa; basterà a questo proposito citare le considerazioni seguenti del maggiore signor Rodman per vedere i motivi che hanno indotto il signor Parrott ad adottare tale forma pel fondo dell'anima. L'effetto prodotto dalla forza di compressione e di allargamento delle pareti al fondo dell'anima diminuisce col crescere del raggio di curvatura della superficie di pareggiamento del fondo colla parte cilindrica, essendo minimo l'effetto della compressione quando esso è uguale a quello dell'anima, ossia quando il fondo è emisferico. La tendenza alla rottura per l'allargamento prodotto dal ringonfiarsi delle pareti diminuisce invece maggiormente col foggare il fondo dell'anima ad ellissoide il cui asse maggiore coincida con quello dell'anima. È necessario che la superficie cilindrica e quella del fondo si raccordino tangenzialmente l'una coll'altra, e l'emisfero ed il semi-ellissoide soddisfano appunto a queste condizioni, ma siccome la tendenza alla rottura per il ringonfiamento delle pareti diminuirà, secondo ogni probabilità, più

rapidamente col fondo ellissoidico di quello che per questo s'accrescerà la tendenza alla rottura per la compressione, è a ritenersi che il semi-ellissoide sia il tracciato più conveniente pel fondo dell'anima.

Nello specchio seguente si riferiscono le dimensioni principali delle bocche da fuoco del sistema Parrott.

CANNONI		DA 10	DA 20	DA 30	DA 100	DA 200	DA 300
Anima	Lunghezza totale della bocca da fuoco met.	1,981	2,286	3,378	3,924	4,140	4,496
	Semi-diam. esterno in culatta . . . "	0,113	0,143	0,1815	0,2425	0,3045	0,381
	Semi-diam. esterno in volata . . . "	0,0735	0,0915	0,109	0,165	0,2055	0,254
	Lunghezza degli orecchioni . . . "	0,071	0,090	0,070	0,127	0,114	0,114
	Diam. degli orecchioni . . . "	0,093	0,117	0,134	0,203	0,254	0,254
	Scostamento delle faccie piane degli zoccoli . . . "	0,241	0,305	0,427	0,559	0,660	0,914
	Diametro del focone . . . "	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	Distanza dal taglio della bocca alla parte posteriore del cerchio . . . "	1,852	2,121	3,200	3,505	3,708	3,962
	Lunghezza del cerchio "	0,330	0,419	0,482	0,686	0,863	0,914
	Diametro esterno "	0,287	0,368	0,465	0,658	0,813	1,016
	Groschezza "	0,061	0,082	0,102	0,163	0,204	0,254
	Diametro "	0,076	0,093	0,107	0,163	0,203	0,254
	Lunghezza "	1,778	2,006	3,048	3,302	3,454	3,658
	Semi-grand'asse del fondo "	0,044	0,044	0,051	0,089	0,102	0,140
	Numero delle righe . . . n°	3	5	5	9	11	15
	Larghezza delle righe . . . met.	0,040	0,028	0,033	0,028	0,023	0,027
	Profondità delle righe "	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
	Passo delle righe "	3,048	3,049	3,837	5,486	7,010	9,141
	Peso della bocca da fuoco non cerchiata chil.	344	644	1649	3639	5555	9732
	Peso totale della bocca da fuoco "	408	782	1904	4421	7505	12244

Nota. — Furono pure rigati con questo sistema gli antichi cannoni da 18 (mill. 131), 24 (mill. 147), 32 (mill. 161) e 42 (mill. 178).

Il cannone da 30 della marina ha l'anima lunga metri 2,459, la distanza della parte posteriore del cerchio al vivo della bocca metri 2,845 e il peso di chilogrammi 1610.

I proietti adoperati coi cannoni di questo sistema sono fondati sul principio dell'espansione; compongonsi del corpo del proietto di forma cilindro-ogivale in ferraccio e di un anello di bronzo dolce che si adagia in una solcatura quasi a coda di rondine praticata allo spigolo posteriore del corpo del proietto. La forza espansiva dei gas penetrando nell'interstizio tra l'anello ed il corpo del proietto, forzano il primo nelle righe con soppressione totale del vento, ed imprimono così il moto rotatorio a tutta la massa.

A rendere più facili e sicuri gli effetti voluti, si tenne piccolissimo il vento del proietto e si praticarono inoltre dei risalti sulla superficie della solcatura onde accrescervi l'aderenza dell'anello.

Non è indispensabile, ma per altro opportuno di ingrassare l'anello di bronzo prima d'introdurre il proietto nell'anima per facilitare questa operazione.

Si hanno proietti pieni e cavi, granate e granate a pallottole.

I proietti pieni e cavi si adoperano pel tiro in breccia e contro le corazzature, hanno la testa smussata ed indurita con un rapido raffreddamento (*chilled*); la cavità ha per scopo di diminuire il peso ed ottenere una miglior distribuzione del metallo nella fondita, e fu adottata solo pei grossi calibri. Nelle granate a pallottola, queste sono tenute a posto con zolfo fuso od asfalto.

Si possono pure lanciare dei proietti sterici senza difficoltà, calzandoli di un tacco di carta pesta che espandendosi sopprime il vento, o avvolgendoli con tela nello scopo di possibilmente centrarli.

Inoltre si adoperano le scatole di metraglia che non differiscono dalle ordinarie.

Le cariche generalmente impiegate coi cannoni Parrot variano fra $1/9$ ed $1/10$ del peso del proietto più pesante, ed a seconda dei calibri varia pure la qualità della polvere, impiegandosi pei minori la polvere da mortaio, pei medii quella da cannone, e pei più grossi quella detta Mammoth.

Si sono riassunti nel quadro seguente le dimensioni, il peso ed alcuni altri dati relativi alle cariche ed ai proietti Parrott.

DIMENSIONI	PROIETTO							
	pieno da				cavo da			
	10	20	30	100	200	300	100	200
Longhezza metri	0.171	0.217	0.254	0.241	0.303	0.345	0.317	0.381
Diametro "	0.028	0.022	0.037	0.1615	0.2119	0.2227	0.1615	0.2119
Larghezza della solcatura "	0.016	0.013	0.025	0.030	0.041	0.047	0.041	0.049
Diametro interno "	"	"	"	"	"	0.131	0.127	"
Carica interna gr.	"	"	"	"	"	"	"	"
N° delle pallottole o palle n°	"	"	"	"	"	"	"	"
Peso del proietto carico se cavo chil	1.853	0.070	13.150	13.123	61.222	114.200	56.28	8.02

Le pallottole per Sharpes da 10, 20 e 30 sono di piombo e del diametro di mill. 17, e per quelle di 100 e 200 di acciaio.
Le palle delle scatole di metraccia da 10, 20 e 30 sono di piombo e da mill. 15, per le da 100 e 200 di acciaio.
da 3" e da 4", 2.

DIMENSIONI	GRANATA								SCATOLA							
	lunga da				corta da				a pallottole da				di metraccia da			
	10	20	30	100	200	300	100	200	10	20	30	100	10	20	30	100
Longhezza metri	0.16	0.21	0.317	0.488	0.555	0.610	0.50	0.570	0.210	0.210	0.202	0.400	0.190	0.20	0.205	0.200
Diametro "	0.028	0.022	0.1057	0.1617	0.2019	0.2027	0.1615	0.2019	0.028	0.022	0.1057	0.1617	0.028	0.022	0.1057	0.1617
Larghezza della solcatura "	0.016	0.013	0.025	0.035	0.044	0.048	0.038	0.044	0.016	0.013	0.025	0.035	"	"	"	"
Diametro interno "	0.028	0.022	0.067	0.1053	0.1379	0.1767	0.1053	0.1279	0.028	0.022	0.0777	0.1053	"	"	"	"
Carica interna gr.	927	453	689	2267	2070	7326	1814	5870	35	70	85	255	"	"	"	"
N° delle pallottole o palle n°	"	"	"	"	"	"	"	"	25	48	100	122	90	275	322	927
Peso del proietto carico se cavo chil	1.81	7.70	11.70	15.805	18.952	114.282	56.280	10.025	1.553	0.070	13.150	29.451	2.83	7.79	9.67	16.78

Le pallottole per Sharpes da 10, 20 e 30 sono di piombo e del diametro di mill. 17, e per quelle di 100 e 200 di acciaio.
Le palle delle scatole di metraccia da 10, 20 e 30 sono di piombo e da mill. 15, per le da 100 e 200 di acciaio.
da 3" e da 4", 2.

Cariche di fazione usate coi cannoni PARROTT.

CALIBRI	da					
	10	20	30	100	200	300
Diametro del cartoccio mill	0.070	0.086	0.098	0.152	0.178	0.216
Longhezza "	0.117	0.163	0.104	0.234	0.292	0.345
Peso della carica "	0.425	0.807	1.474	1.555	2.200	11.737
Qualità della polvere "	mortaio	mortaio	mortaio	cannone	cannone	Kammoh
Rapporto fra il peso della carica e del proietto più pesante	10	10	8.99	10.09	9.5	10.08

Con questi proietti si fa uso di spolette ordinarie, di spolette Bormann e Wright già citate, e di spolette Parrott.

La spoletta Parrott (tav. 1^a) è a percussione e componesi di un fusto *A* nella cui cavità trovasi un risalto *b* verso la parte inferiore, ed una chioccioia in cui si avvita un bottoncino *B* alla sua estremità superiore; di una massa battente *C* che porta un labbro anulare *c*, nel cui interno è contenuta la composizione ed è terminato superiormente da una cassula a fulminante ordinaria; e finalmente di un tubo *D* in metallo dolce, il quale porta due piccole sporgenze *e*. La massa battente viene collocata nell'interno del fusto, poggia col suo labbro sul risalto del tubo e sopra di essa è situato il tubo di metallo dolce sostenuto dalle sporgenze in esso praticate. Al momento dell'urto la massa battente spinta avanti per inerzia rompe le due sporgenze e va a battere colla cassula contro il bottoncino, producendo così l'accensione della carica.

Anche in questo sistema di artiglierie non si corregge, per quelle da campagna, la derivazione col mezzo di un alzo, e solo se ne tiene conto fino a un certo segno nei grandi calibri che sono provvisti di un alzo con regolo che la corregge fino alle gittate corrispondenti all'elevazione di 10°. Nei cannoni da campagna il mirino è sulla volata, mentre in quella da muro è posto fra gli orecchioni e sullo zoccolo destro per le grandi distanze, e l'alzo è sostenuto da un anello fissato in culatta all'estremità sinistra del cerchio.

Malgrado la mancanza di accurate esperienze fatte in scala abbastanza vasta per portare un sicuro giudizio su queste artiglierie, si può tuttavia prevedere,

senza tema di andare errati, che esse dovranno presentare in servizio i seguenti difetti: 1° Quelli inerenti al sistema di forzamento del proietto per espansione già stati da noi segnalati; 2° Poca facilità di caricamento stante la piccolezza del vento come si rileva da questo quadro:

	CANNONI DA				
	20	30	100	200	300
Vento in millimetri	0,8	1,3	1,7	1,1	1,3

3° Difficoltà di tener conto della derivazione nel puntamento. Circa alla resistenza della bocca da fuoco essa è più che sufficiente per i piccoli calibri, ma non bastante per i calibri maggiori, è lo specchio che segue, desunto dal rapporto del colonnello Bassecourt sulla sua missione negli Stati-Uniti d'America, lo dimostrerà facilmente (1).

(1) Affinchè il lettore possa paragonare la resistenza dei cannoni Parrott con quella delle nostre artiglierie rigate aggiungiamo qui sotto i pesi delle cariche e dei proietti di cui fanno uso le varie bocche da fuoco messe a confronto.

	Cannoni Parrott da			
	30	100	200	300
Peso in chilogrammi del proietto.	13,150	45,123	61,222	104,305
Peso in chilogrammi della carica.	1,474	4,535	7,256	11,337

	Artiglierie italiane da			
	16 F. R.	40 F. R.	40 F. R. e cerchiato	Obice da cent. 22 F. R. cerchiato
Peso in chilogrammi del proietto.	12	30,00	50	96
Peso in chilogrammi della carica.	1,50	3,200	8,00	6

Nei cannoni Parrott scoppiati, i guasti si verificano dinanzi alla cerchiatura come si scorge dalla tav. 2^a. (1), la quale rappresenta il cannone da 30 scoppiato al 4606° colpo e da cui si può argomentare che tali artiglierie avvantaggierebbero nella loro resistenza ove fosse nelle medesime prolungata più verso la volata la cerchiatura.

NUMERO delle bocche da fuoco scoppiate	CALIBRO	NUMERO		
		medio dei colpi sopportati	massimo dei colpi sopportati	minimo dei colpi sopportati
1	30 libbre	4606	4606	4606
17	100 "	279	875	34
6	200 "	334	669	35
1	300 "	5	5	5

In America però essendosi dubitato che il metodo di rigatura del signor Parrott potesse esser causa degli scoppi delle bocche da fuoco di tal sistema, si intrapresero delle esperienze comparative con tre sistemi differenti di rigatura: il Parrott, il Rodman e l'Atwater, o si apprestarono all'uopo tre cannoni da 15 pollici forati al calibro di pollici 12 (millim. 302) rigati col passq di m. 15,24 secondo i predetti sistemi, di cui ecco le differenze.

(1) Questa figura è tolta dall'opera del generale Gillmore intitolata: *Engineer and Artillery operations against the defences of Charleston Harbor in 1863*. New-York, 1865.

Il sistema Rodman è a passq costante, ed il sistema Atwater lo è pure; ma in quest'ultimo dagli orecchioni alla volata il numero delle righe è ridotto alla metà, sopprimendone alternativamente due a due gli intervalli (tav. 4^a, fig. 1^a) Il signor Atwater parte dal principio che quando il proietto è penetrato nelle righe, la diminuzione di numero delle medesime non influisce sulla di lui rotazione, mentre ne diminuisce l'attrito e per conseguenza il tormento della bocca da fuoco, e pretende pure che l'accensione della carica sia più completa per la penetrazione dell'aria attraverso gl'intervalli rimasti soppressi. Questo sistema, sperimentato altre volte su armi portatili, pare, siccome potevasi prevedere, non abbia presentato alcun risultato vantaggioso.

Quanto agli effetti del tiro dei cannoni Parrott, stando ai risultati avuti nell'ultima guerra, essi appaiono soddisfacenti, le loro penetrazioni notevoli alle grandi distanze, come ne fanno testimonianza le rovine del forte Sumter battuto da cannoni posti a circa 4000 metri, e del pari ragguardevoli gli effetti contro le corazze di navi e di opere di fortificazione; ma comparati, per quanto si può, i loro effetti con quegli degli altri sistemi, rimane assai contestabile la superiorità attribuita loro. E qui merita d'essere notato che, mentre fu constatata l'efficacia delle artiglierie rigate nei tiri in breccia anche alle grandi distanze, non furono corrispondentemente proporzionali gli effetti contro gli spalleggiamenti ed i blindaggi in sacchi di sabbia del forte Wagner, una delle opere avanzate di Charleston, ove si trovò essere come 1 a 3,27 i pesi dei proietti impiegati e delle sabbie smosse da artiglierie di grosso calibro a distanze comprese tra

1200 e 1700 metri; le scarpe furono spianate e le sabbie smosse ricadevano pressochè sul posto.

Avendo pertanto questo sistema manifestato di possedere alcuni vantaggi, fra i quali quello dell'economia, e non essendo d'altra parte scevro di inconvenienti, gli uffiziali dell'*ordinance* non pronunciarono ancora alcun definitivo giudizio in proposito che valga ad accettare o rifiutare queste artiglierie nel materiale da guerra degli Stati-Uniti.

Pei piccoli calibri del sistema Parrott vengono adoperati gli affusti dell'antico materiale, cioè:

Pel cannone da 10 l'affusto da campo del cannone da 6;

Pel cannone da 20 l'affusto da campo del cannone da 12 pesante;

Pel cannone da 30 l'affusto d'assedio del cannone da 18;

E per quelli maggiori, degli affusti particolari di lamiera di ferro ideati dal signor Parrott stesso, od anche quelli di modello Rodman, di cui in appresso verrà fatto cenno.

Incavalcati sugli affusti da lui ideati, i grandi calibri Parrott offrono molta facilità di maneggio relativamente alla loro mole, e ciò deve alla ben combinata costruzione della macchina stessa.

Tali affusti prendono tre distinte denominazioni, cioè:

Affusto a perno anteriore (*front Pintle carriage*)

Id. centrale (*centre, id.*)

Id. da casamatta (*casemate carriage*)

secondochè sono collocati su sott'affusti a perno anteriore, a perno centrale od a freccia. I primi sono particolarmente adoperati pei pezzi in cannoniera, i secondi per quelli in barbetta, e gli ultimi pei pezzi in casamatta.

Gli affusti in lamiera sono ideati secondo i principii che reggono generalmente simil genere di costruzione e compongonsi di due aloni pressochè triangolari di lamiera rafforzati da bandelloni marginati ed uniti da una lastra cilindrica fissata ai medesimi da chiavarde a vite. Una sala attraversa i due aloni presso la testata e porta due rotelle poggianti sul sott'affusto che ne facilitano il movimento; delle apposite sporgenze impediscono all'affusto di sortire dalle rotaie, e dei freni a sfregamento ne moderano il rinculo. La figura nella tav. 1^a potrà dare un'idea più precisa dei medesimi.

I sott'affusti compongonsi tutti e tre di due guide in ferro a doppio T collegate da calastrelli, e variano tra loro per la posizione del perno che è posto alla testata del telaio del sott'affusto in quelli a perno anteriore, verso il mezzo in quelli a perno centrale, e dinanzi alla testata sulla direttrice della cannoniera in quelli da casamatta; il perno è in quest'ultimi collegato al sott'affusto per mezzo di una spranga di ferro o freccia. La posizione del perno determina da se stessa la disposizione, il numero e le qualità delle rotelle, che sono due pei primi e quattro per gli altri, delle quali due grandi e due piccole.

I fianchi delle guide portano delle staffe per salire sul sott'affusto e dei ganci fissi per appendervi gli armamenti.

Lo sviluppo dato in questi ultimi anni alle manufatture in ferro battuto e laminato permise di appli-

carlo anche al materiale d'artiglieria presso molte potenze che intrapresero delle esperienze in proposito, e si sta pure studiando presso di noi un simil genere di affusti.

Il numero dei serventi necessario pel servizio delle bocche da fuoco del sistema Parrott è il seguente :

7	serventi	pei pezzi da campagna e d'assedio
5	"	" " da 100
7	"	" " da 200
9	"	" " da 300

(Continua)

(Dal GIORNALE D'ARTIGLIERIA).

RESOCONTO SULLE SPERENZE

ESGITE

SUI DIVERSI SISTEMI DI SPOLETTE

NEGLI ANNI 1863-64

Nella puntata 6^a della parte 2^a del *Giornale di artiglieria*, vennero or ora pubblicati i risultati di novelle sperienze fatte sulle spolette, in continuazione a quelle del 1862, e che abbiám riportate nel volume III, 1864, della *Rivista*, crediamo quindi opportuno di raccogliere nelle nostre colonne anche quest'ultimo resoconto.

Nel *Giornale d'artiglieria* del 1863 furono descritte le esperienze eseguite nel 1862 su diversi sistemi di spolette, accennando che esse sarebbero state continuate per alcuni di questi sistemi, onde poter meglio giudicare del merito loro e decidere così quale convenisse adottare.

Le spolette per cui si ripresero le esperienze furono:

Spoletta a tempo — sistemi Ferrero, Zanolini e Ferrando.

Spoletta ordinaria — di legno ad un sol tempo proposta dalla Commissione.

Spoletta a percussione — del sistema Massa modificato, e del sistema della marina francese.

Spoletta a tempo e spoletta ordinaria.

Le spolette a tempo dei sistemi sopraccennati vennero già descritte nella puntata suddetta del *Giornale d'artiglieria* dove trovansi pure indicate le modificazioni che vi si introdussero in occasione delle esperienze di cui ci occupiamo.

Tali esperienze diedero, per quanto concerne le diverse spolette a tempo, risultati così sfavorevoli, che dopo aver compiuto la 1^a serie dei tiri alla distanza di 1,500 metri, si credette opportuno di non procedere oltre; e gli inconvenienti di vario genere, e le anomalie verificatesi furono tali da togliere ogni illusione sull'efficacia dei sistemi sperimentati.

Ma la spoletta ordinaria di legno ad un sol tempo, la più semplice per costruzione, avendo dato a confronto delle altre, risultati niuno sconsolanti, la Commissione credè utile di portare specialmente su di essa la sua attenzione, e per tutte le accennate ragioni si decise:

1° Di desistere da ulteriori esperienze sulle spolette a tempo dei modelli Ferrero, Ferrando e Zanolini:

2° Di proseguire gli studi sulle spolette ordinarie di legno, e di riprender quindi le esperienze in una scala abbastanza estesa introducendo nel sistema quelle

modificazioni che gli studi già fatti ed in corso di esecuzione avrebbero suggerito;

3° Che le esperienze sul sistema in quistione, le quali erano fino allora state limitate a spolette per granata da cent. 12, 9 e 8, venissero estese a quelle per granata da cent. 17.

Il ministero ritenendo necessario di utilizzare il gran numero di spolette di legno ordinarie esistenti nei magazzini ed in distribuzione alle batterie, aderì a tali proposte ed ordinò che nei successivi studi si dovesse cercare il modo di riparare agli inconvenienti verificatisi nelle spolette ordinarie per granate da 12, 9 e 8, e determinare i ripieghi atti a migliorare le condizioni di servizio di quelle attualmente in uso.

Perciò nelle esperienze che vennero eseguite si presero in considerazione le quistioni seguenti:

1° Vedere se fosse più conveniente caricare le spolette colla miscela ternaria della fabbricazione della polvere (caricamento francese), o colla composizione di 6 parti di polverino, 3 di nitro ed 1 di zolfo;

2° Provare se per mezzo di un mastice col quale si spalmasse o l'avvitatura soltanto, o tutto il fusto della spoletta si potessero impedire, od almeno diminuire gli scoppi prematuri della granata;

3° Otturare il fondo del focone della spoletta e far comunicare la vampa della composizione per appositi fori laterali, onde premunirsi contro la possibilità che il cilindro di composizione venga proiettato nell'interno della granata;

4° Avvolgere attorno al fusto e contro la base inferiore della testa della spoletta alquanto canapa pettinata, immersa in cera vergine liquida, in modo da formare un piccolo tronco di cono uguale all'imbo-

catura del bocchino della granata per impedire l'infiltramento dei gas della polvere al momento dello sparo;

5° Determinare con appositi tentativi quale influenza possono avere le dimensioni del focone sulla combustione della composizione;

6° Riconoscere finalmente se la mancanza dell'accensione delle spolette dipenda dal sistema d'innescio onde all'uopo modificarlo.

Senza enumerare le varie esperienze che furono eseguite, e senza descrivere minutamente tutti i ripieghi usati, basterà l'accennare che i risultati favorevoli ottenuti comprovarono l'efficacia della proposta, e che in seguito alle conclusioni dedotte, il Ministero della guerra approvava l'istruzione sull'apparecchio e sulla collaudazione delle spolette da granate cilindro-ogivale di legno che trovasi inserita a pagina 13 del *Giornale d'artiglieria*, puntata 2^a, parte 1^a, anno 1865.

Per quanto le modificazioni accennate avessero migliorato le condizioni di servizio della spoletta in discorso, essa presentava nulladimeno ancora degli inconvenienti di non lieve entità.

E anzi tutto un difetto radicale inerente non già alla modalità di fabbricazione della spoletta, ma alla natura stessa del sistema, è quello di essere la durata della combustione calcolata pel tempo corrispondente alla massima gittata della bocca da fuoco, per cui in via normale lo scoppio della granata avverrebbe quasi sempre a grandissima distanza dal bersaglio; mentrechè sarebbe condizione favorevole agli effetti del tiro l'ottenere lo scoppio al momento dell'urto.

Nel caso pratico questo inconveniente trova in parte il suo correttivo nel fatto messo in chiaro dalle esperienze, che cioè la spoletta spezzandosi frequentemente

per effetto dell'urto, la carica interna della granata viene accesa dalla composizione in combustione, e lo scoppio succede nell'atto che il proiettile incontra l'ostacolo. Questa favorevole circostanza, che trasforma la spoletta a tempo in una vera spoletta a percussione, non si verifica con sufficiente frequenza nelle diverse circostanze di tiro come sarebbe desiderabile; e questo è evidente quando si pensi che il rompersi della spoletta dove dipendere da parecchie cause assai complesse, quali sono la velocità del proiettile all'atto dell'urto, la natura dell'ostacolo, la direzione dell'urto, ecc.

Infatti nei tiri a piccole distanze e contro il fermapallo, il numero degli scoppi per urto delle granate non oltrepassò il 51 per 100, ad onta che i proiettili andassero a colpire il fermapalle con una ragguardevole velocità.

Ed è in parte per diminuire questo difetto delle nostre spolette che presso di noi si è generalizzato, forse maggiormente che presso alcun'altra artiglieria, l'uso dei tiri carvi, poichè mercè questi tiri potendosi far arrestare la granata presso il bersaglio, più non importa che la medesima ritardi alquanto a scoppiare.

Un altro difetto di questa spoletta consiste nella facilità con cui le terre smosse si fanno strada nel focone all'atto che il proiettile penetra nel terreno, il che determina frequentemente lo spegnimento della composizione e fa quindi mancare lo scoppio della granata.

La Commissione preoccupata dagli inconvenienti accennati, e persuasa d'altronde dell'importanza di avere una spoletta graduata per più distanze, proponeva ed otteneva di sottoporre alle esperienze una spoletta

ordinaria costrutta in modo che, alterando il meno possibile la sua forma primitiva, desse la facoltà di determinare lo scoppio delle granate dopo tre tempi diversi, corrispondenti, il primo alla distanza da 1000 a 1500 metri, il secondo da 2000 a 2500, ed il terzo da 3000 a 3500.

Questa spoletta è o di legno, o di bronzo; ha il fusto cilindrico colla parte superiore intagliata a vite e la testa prismatica a sezione esagonale. Essa ha nell'interno del fusto due canali longitudinali paralleli fra loro, l'uno del diametro di millimetri 6, e l'altro del diametro di millimetri 5; il primo si riempie di composizione e comunica con cinque fori a calice praticati nella testa esagonale della spoletta; nell'altro canale si introduce dalla parte superiore un tubo di ottone il quale è chiuso alla estremità superiore ove è munito di un rinforzo ad avvitatura finissima, e di una piccola maniglia per maneggiarlo e farlo girare sul canale. I due canali della spoletta comunicano fra loro per mezzo di due fori trasversali, ed il tubo di ottone ha pure due aperture in senso opposto, che possono farsi corrispondere coi fori dei canali.

Ciò premesso, ecco come agisce la spoletta: se si suppone il tubo metallico ripieno di polvere da caccia e girato in modo che l'una o l'altra delle due aperture corrisponda al relativo foro trasversale, è chiaro che allorquando la combustione sarà arrivata nel primo canale all'altezza del foro trasversale, darà fuoco istantaneamente alla polvere contenuta nel tubo metallico e determinerà lo scoppio della granata.

Ora è evidente che essendo due le aperture del tubo metallico, girando questo convenientemente si può ottenere l'esplosione della granata a due tempi diversi.

Se invece non si dispone alcuna delle due aperture del tubo in comunicazione del primo focone, allora la spoletta si comporterà come una spoletta ordinaria e non comunicherà il fuoco alla carica interna che quando è interamente abbruciata la composizione.

Per regolare il movimento del tubo metallico sono situati sulla testa della spoletta due pioli, i quali ne arrestano un altro orizzontale infisso alla maniglia, allorquando la spoletta è disposta pel primo o pel secondo tempo.

Si costrussero secondo un tal sistema delle spolette di legno e di bronzo, e nelle esperienze comparative con quelle ordinarie ad un sol tempo, s'ebbero per le spolette di bronzo a tre tempi risultati abbastanza soddisfacenti.

In quanto a quelle a tre tempi di legno, la commissione dovette convincersi che non presentavano serie guarentigie di successo.

È in fatti evidente in esse la difficoltà di isolare la combustione da un canale all'altro, sia per le screpolature che si verificano accidentalmente nel legno nel praticare detti canali, sia per l'esiguità stessa della parete di separazione. D'altronde l'urto della granata contro un ostacolo, determinando spesso anche per la spoletta a tre tempi di legno, come per quelle ad un tempo solo, la rottura del fusto e l'accensione della carica interna, la pluralità dei tempi non presentava in tale circostanza nessun vantaggio che potesse compensare le difficoltà di costruzione. Per queste ragioni le spolette di legno a tre tempi non vennero ulteriormente prese in considerazione.

Tutte le esperienze di cui si è parlato finora furono eseguite nell'anno 1863 sulle lande di San Maurizio,

e siccome i risultati ottenuti non erano in complesso abbastanza decisivi per determinare l'adozione di una spoletta a tempo che soddisfacesse convenientemente ai diversi servizi di artiglieria, così il Comitato proponeva che si riprendessero successivamente gli studi relativi. Le nuove esperienze da eseguirsi dovevano andare distinte in due serie, destinata la prima a fornire un distintivo criterio sul merito relativo di diversi sistemi messi a paragone, e la seconda a continuare su più ampia scala gli studi su quella spoletta che nel confronto avrebbe dato i migliori risultati, onde accertarsi che essa soddisfacesse pienamente a tutte le condizioni di buon servizio.

1ª Serie. — Il programma della prima serie stabiliva:

1° Si riprendessero le esperienze comparative fra le spolette di bronzo a tre tempi e quelle ordinarie di legno ad un tempo solo, per constatare se la superiorità ottenuta dalle prime esisteva ancora dopo ultime modificazioni introdotte in quelle di legno;

2° Si eseguissero alcuni tiri con spolette di bronzo a due soli tempi per vedere fino a qual punto una tale semplificazione fosse atta a scemare gli inconvenienti del sistema, e se i vantaggi per tal modo realizzati a confronto delle spolette a tre tempi bilanciassero esuberantemente l'utilità del terzo tempo sopra;

3° Si indagassero le vere cause degli spegnimenti e l'influenza che l'urto e la penetrazione delle granate possono avere sulla durata della combustione delle spolette.

Il Ministero avendo approvato questo programma, la prima serie delle esperienze venne eseguita nel

giugno 1864 al campo di San Maurizio; i fatti salienti che si possono dedurre dai risultati di essi si riducono ai seguenti:

Nei tiri comparativi fra le spolette ordinarie di legno e quelle di bronzo a tempo, si constatò che delle granate munite di spolette ordinarie molte scoppiavano al momento dell'urto contro il terreno; risultato questo pienamente conforme a quello ottenuto nelle precedenti esperienze, mentre di rado ciò accadeva per le granate munite di spolette di bronzo. Quanto alle granate non esplose e raccolte dopo il tiro, si osservò che per alcune i canali delle spolette erano ripieni di terra, la quale penetrando dai calici nell'interno del focone aveva, secondo ogni probabilità, soffocata la combustione; per altre munite di spolette di bronzo, il tubo di ottone si era contorto, forse per l'urto sofferto dalla testa spoletta.

I risultati ottenuti nei tiri comparativi fra le spolette ordinarie di legno e quelle di bronzo a tre tempi, sono indicati nel seguente

SPECCHIO, N° 1.

Spolette ordinarie di legno ad 1 sol tempo						Spolette di bronzo a 3 tempi					
DISTANZA	Numero dei tiri	Granate scoppiate				DISTANZA	Numero dei tiri	Granate scoppiate			
		allo scopo	d'imbardaz.	nell'aria	Non scoppiate			allo scopo	d'imbardaz.	nell'aria	Non scoppiate
Da 1000 a 1500	50	18	22	•	15	Da 1000 a 1500	50	8	30	•	12
» 2000 » 2500	50	30	14	•	6	» 2000 » 2500	50	17	30	•	3
» 2500 » 3000	100	52	•	2	16	» 2500 » 3000	100	78	7	8	12

I risultati che si ottennero nelle esperienze comparative fra le spolette di bronzo a due ed a tre tempi sono registrati in questo

SPECCHIO N° 2.

Spolette di bronzo a 3 tempi						Spolette di bronzo a 2 tempi					
DISTANZA	Granate scoppiate					DISTANZA	Granate scoppiate				
	Numero dei tiri	allo scopo	dopo rimbalzi	a 3/4 della traiettoria	nell'anima		Numero dei tiri	allo scopo	dopo rimbalzi	a 3/4 della traiettoria	nell'anima
800	10	1	6	•	3						
1600	20	13	6	1	•	1600	10	3	4	1	1
3200	30	26	•	1	•	3200	20	12	2	•	6

Il confronto fra le spolette ordinarie di bronzo a tre ed a due tempi riuscì a tutto vantaggio delle prime, e per quanto il numero ristretto di tiri eseguiti non permettesse di pronunciare un giudizio assoluto, pure si credette abbastanza dimostrata l'inferiorità delle spolette di bronzo a due tempi in confronto di quelle a tre tempi.

Finalmente le esperienze che avevano per iscopo di investigare le cause degli spegnimenti e riconoscere se essi non succedono nelle spolette a più tempi, non che di esaminare l'influenza dell'urto sulla durata della combustione, furono eseguiti con quattro diversi modelli di spolette, come si vede dallo specchio che segue, in cui sono registrati i risultati ottenuti.

SPECCHIO N° 3.

Distanza costante metri 1000 dal Fermo-Palle.

Spolette ordinarie di legno, ad 1 tempo (60 tiri)			Spolette di bronzo ad 1 tempo (60 tiri)			Spolette di legno a 2 tempi (60 tiri)			Spolette di bronzo a 3 tempi (60 tiri)		
Granate scoppiate			Granate scoppiate			Granate scoppiate			Granate scoppiate		
allo scopo	dopo rimbalzi	Non scoppiate	allo scopo	dopo rimbalzi	Non scoppiate	allo scopo	dopo rimbalzi	nell'anima	allo scopo	dopo rimbalzi	Non scoppiate
						N° 10 Innescente per la 1ª distanza			N° 10 Innescente per la 1ª distanza		
40	2	18	31	23	6	2	4	•	3	1	6
						N° 50 Innescente per la 2ª distanza			N° 20 Innescente per la 2ª distanza		
						20	8	1	10	4	6
									N° 30 Innescente per la 3ª distanza		
									20	4	6

In seguito all'esito di queste diverse esperienze, la Commissione incaricata dello studio delle spolette formulò le sue conclusioni ammettendo potersi ritenere come chiaramente dimostrato:

1° Che i ripieghi adottati per le spolette ordinarie di legno erano atti a renderle di sufficiente servizio;

2° Che in massima il sistema di innesco e la vivacità e regolarità di combustione ottenutesi colla composizione nuovamente adottata di:

Parti 6 polverino
 " 3 di nitro
 " 1 di zolfo

soddisfacevano alla previsione che ne aveva consigliata l'adozione;

3° Che era necessario stabilir meglio la durata di combustione delle spolette onde evitare l'inconveniente di avere in pratica durate troppo superiori a quelle indicate dalle tavole di tiro per le massime distanze;

4° Che la spoletta di bronzo a due ed a tre tempi lasciava desiderare qualche modificazione, onde rendere meno probabile gli spegnimenti quando il proietto rimane interrato, ed impedire che il tubo d'ottone venga smosso e contorto per qualunque cambiamento di velocità nella granata durante lo sparo;

5° Che conveniva intraprendere nuove esperienze per determinare le modificazioni da introdursi nel sistema delle spolette a tempo ed in generale nelle durate della loro combustione, onde giungere all'adozione definitiva di una buona spoletta a tempo.

Si unisce lo specchio n° 4 nel quale sono indicati complessivamente tutti i risultati dei tiri comparativi fra le spolette ordinarie di legno a quelle a tempi di bronzo per granate da centimetri 12, 9 e 8.

SPECCHIO N° 4.

Spolette ordinarie di legno ad 1 sol tempo Totale dei tiri eseguiti N° 463					Spolette di bronzo a tempi Totale dei tiri eseguiti N° 594				
Granate scoppiate				Non scoppiate	Granate scoppiate				Non scoppiate
allo scopo	dopo rimbalzi	nell'aria	nell'anima		allo scopo	dopo rimbalzi	nell'aria	nell'anima	
248	122	2	.	91	317	161	7	5	104

SPECCHIO N° 5.

Risultato rapportato sopra 100.

53, 56	26, 95	0, 44	—	19, 65	53, 37	27, 09	1, 18	0, 85	17, 51
Scoppi utili		Colpi falliti			Scoppi utili		Colpi falliti		
79, 91		20, 09			80, 46		19, 54		

Come appare dal precedente specchio; il rapporto degli scoppii utili, al numero dei colpi eseguiti si mantiene presso a poco lo stesso per le spolette ordinarie di legno ad un sol tempo, e per quelle di bronzo a due e tre tempi.

Tale risultato indusse a desistere da ulteriori esperienze e studi su queste ultime spolette, e sulla considerazione che sarebbe conveniente il poter introdurre nel nostro munizionamento le granate a pallottole, le quali sono oggidì diventate di un uso quasi generale

negli eserciti d'Europa, si pensò di tendere piuttosto alla ricerca di una spoletta a tempi graduati, atta cioè a produrre lo scoppio della granata a qualunque distanza, anziché dopo due o tre tempi determinati.

In vista di che il comitato venne nell'avviso che si avesse ad intraprendere dalla stessa Commissione lo studio di una spoletta a tempo graduato, ed avendo osservato che se le artiglierie estere furono poco concordi sul sistema di rigatura, lo furono assai nel sistema di spolette, avendo preso quasi tutte per base la spoletta Bormann (1), emise l'idea che un tal sistema dovesse pure servire di punto di partenza per le ulteriori ricerche.

Si fu in relazione a questa idea ed in base ai risultati ottenuti nella prima serie di esperienze che fu compilato il programma per la seconda serie di esperienze, nel quale fu stabilito:

1° Che si provassero nel tiro ficcante n° 100 spolette ordinarie di legno da centimetri 12, 9 e 8, onde conoscere se esse si comportano in questo tiro egualmente bene che nel tiro di lancio;

2° Che si sperimentassero n° 120 spolette ordinarie di legno da centimetri 21 e 17, in cui fossero introdotte le stesse modificazioni adottate per quelle da centimetri 12, 9 e 8, onde verificare se esse sono sufficienti a renderle di buon servizio;

3° Che la Commissione delle spolette fosse incaricata di studiare una spoletta a tempo graduato, seguendo ed all'uopo modificando in questa ricerca i principii delle spolette Bormann;

(1) L'Austria, la Prussia, l'Inghilterra, il Belgio e l'America del Nord, hanno tutti delle spolette simili a quelle Bormann.

4° Che venissero in seguito costrutte e sperimentate alcune di tali spolette.

2ª Serie. — Le esperienze dirette a riconoscere il modo di comportarsi della spoletta ordinaria di legno da centimetri 12, 9 e 8 nel tiro ficcante cominciarono al campo di San Maurizio nel novembre 1864, ed i risultati ottenuti dimostrarono che sono di eccellente servizio in questo tiro, giacché alle varie distanze il numero delle granate scoppiate allo scopo fu dell'82 per 100. La maggior parte degli scoppii ebbe a verificarsi al momento dell'urto in causa della rottura del fusto della spoletta.

In seguito a questi risultati, la Commissione incaricata propose che questa spoletta fosse definitivamente adottata per l'artiglieria da campagna, potendosi ritenere conveniente per tutte le circostanze che possano presentarsi nel tiro di queste bocche da fuoco.

Restava a vedere se questo sistema di spoletta poteva pure vantaggiosamente adottare per quelle da granate da centimetri 17 e 21.

Nelle esperienze di artiglieria eseguite a Laveno, le granate cilindro-ogivali da centimetri 17 usate per la demolizione del forte Cerro erano munite di dette spolette di legno, ed i risultati che si ottennero furono favorevoli. Volendo constatare se un tale risultato si manteneva anche nei tiri contro le terre smosse ed in generale contro ostacoli dotati di minore resistenza che non la muratura, era stato prescritto che nella seconda serie si eseguissero 120 colpi contro un fèrmapalle ordinario. Di questi però se ne eseguirono soltanto 63 col cannone da 40 F rigato alla distanza di metri 1000 e si ebbero

N° 20 granate scoppiate all'urto

N° 43 id. non scoppiate.

L'esito sfavorevole di questi primi tiri dissuase la Commissione dal procedere oltre, tanto più che diversi tentativi fatti nel corso delle esperienze per impedire gli spognimenti — quali il restringimento, l'allargamento del diametro del focone, ecc. — non avevano per nulla migliorato le condizioni di servizio di questa spoletta.

Nuovi studi e nuove esperienze furono testè domandate in via d'urgenza dal Ministero della guerra, onde migliorare la condizione di servizio delle spolette di legno ad un sol tempo per le granate cilindro-ogivali da centimetri 17 e 21, in modo da ottenere risultati analoghi a quelli già ottenuti con le spolette e simili da centimetri 12, 9 e 8. Di ciò sta occupandosi un'apposita Commissione.

Tale è lo stato in cui trovasi da noi l'importante quistione delle spolette a tempo, in attendimento che, ultimati gli studi sulla spoletta a tempi graduati suggerita dal Comitato, si possano riprendere di nuovo le relative esperienze.

Spolette a percussione.

Resta ora a render conto degli studi e tentativi che, contemporaneamente a quelli sulle spolette a tempo, venivano intrapresi sulla spoletta a percussione.

I sistemi sottoposti alla prova nelle esperienze del 1863 furono, come già venne accennato, quello Massa modificato, e quello che, per essere desunto da una spoletta stata in prova presso la marina francese, verrà per brevità chiamato della marina francese.

Le spolette impiegate erano, per il primo sistema, parte in bronzo, parte in zinco e parte in legno; per il secondo non si esperimentarono che spolette di bronzo e di zinco.

I risultati furono in complesso poco soddisfacenti, essendosi verificati in proporzione notevoli scoppi nell'anima della bocca da fuoco e scoppi mancati, specialmente sulle spolette di zinco e di legno. Il confronto fra i due sistemi avendo permesso di constatare la superiorità della spoletta Massa su quella della marina francese, la Commissione credette di proporre che gli ulteriori studi di esperienze dovessero versare esclusivamente sul sistema Massa modificato, come quello che non escludeva ogni probabilità di riuscita.

Avendo il Ministero a ciò annuito, la Commissione rivolse anzitutto la sua attenzione a togliere, se possibile, il principale ed il più pernicioso fra gli inconvenienti verificatisi, lo scoppio cioè della granata nell'anima della bocca da fuoco.

È però giocoforza convenire che tutte le modificazioni introdotte per migliorare la condizione della spoletta sotto questo punto di vista non furono coronate da felice successo. Come ultimo tentativo, la Commissione ritornò all'idea del traversino della spoletta prussiana, modificandone però l'applicazione nel senso che invece di essere espulsa dalla forza centrifuga, lo era mediante l'accensione di una piccola quantità di polvere da caccia.

Siccome nei pochi tiri eseguiti la spoletta così modificata aveva dato risultati più soddisfacenti di tutte le altre, così la Commissione propose di riprendere gli studi intorno ad essa su di una scala più vasta.

Prima serie. — Nel programma approvato dal Ministero per la prima serie delle esperienze da eseguirsi nel 1864, veniva prescritto che si eseguissero alcuni tiri comparativi con le spolette a percussione del sistema Massa modificato, del sistema prussiano e del sistema Armstrong. I tiri con spolette di quest'ultimo sistema non si poterono eseguire, giacchè all'epoca dell'esperienze esse non erano ancora pronte, e perciò le esperienze comparative si limitarono ai primi due sistemi.

Le spolette Massa impiegate in questi tiri erano state modificate nel senso proposto dalla Commissione, adottandovi cioè il traversino per opporsi allo scorrimento della massa battente quando la granata percorre l'anima della bocca da fuoco. Questa innovazione non valse però a togliere completamente gli scoppi nell'anima, di cui possono essere causa i violenti moti di rotazione e di oscillazione che le diverse parti della spoletta, a cui è permesso un certo gioco (come il cannello, lo sfregatoio, la massa battente), devono necessariamente concepire per effetto della velocità di traslazione e di rotazione quasi istantaneamente acquistata dal proietto.

Per ovviare a questo inconveniente si tentò di rendere solidarie le varie parti del sistema in modo che non potessero aver luogo moti di rotazione relativi; si tentò pure il mezzo opposto, di lasciare fra le diverse parti un giuoco tale che il movimento di rotazione di ciascuna di esse potesse eseguirsi indipendentemente dalle altre, ed in modo che una diversità di velocità angolare non potesse determinare pressione, sfregamento, nè compressione.

Ma neppure con queste modificazioni si poterono

ottenere risultati soddisfacenti, laonde la Commissione propose di desistere da ulteriori esperienze su questo sistema, parendole che le cause degli scoppi nell'interno dell'anima fossero inerenti al sistema stesso, e che le modificazioni richieste per eliminare queste cause sarebbero tali da portare un cambiamento radicale al sistema.

Alcune esperienze erano già state iniziate nel 1861 dalla nostra artiglieria su di una spoletta a percussione, la quale se non era perfettamente uguale alla spoletta prussiana, era però costruita dietro gli stessi principii, ma i risultati poco favorevoli ottenuti dissuasero allora da ulteriori ricerche.

Recentemente però, in seguito all'eccellente prova fatta di questa spoletta nella guerra contro i Danesi, fu deciso di tentare altre esperienze, benchè, a dir vero, non si potesse troppo lusingarsi di un favorevole successo.

È infatti ovvio, che la probabilità di riuscita di questa spoletta è assai diversa secondo che essa è applicata ad un sistema d'artiglieria caricantesi dalla bocca o dalla culatta, perocchè in quest'ultimo l'involucro di piombo che attornia il proietto sopprimendo interamente il vento annulla gli sbattimenti nell'anima della bocca da fuoco, ed impedisce che la vampa prodotta dall'accensione della carica investa la parte anteriore del proietto, mentre l'opposto accade nelle artiglierie che si caricano per la bocca.

Era perciò prevedibile che i risultati di una tale spoletta applicata ad un sistema di artiglieria diverso da quello per cui venne in origine studiato non avrebbero corrisposto a quelli ottenuti dall'artiglieria prussiana.

Le spolette che si sperimentarono furono costrutte dietro le indicazioni avute da ufficiali recatisi in Prussia, mercè le quali si potè riprodurre integralmente questo sistema la cui descrizione si trova a pag. 121 del *Giornale d'Artiglieria*, annata 1864, Parte seconda.

Gli scoppi nell'anima della bocca da fuoco, verificati dopo i primi tiri, confermarono pienamente la Commissione nell'opinione già presentita dell'incompatibilità della spoletta prussiana col nostro sistema di artiglierie rigate.

Si continuarono le esperienze per riconoscere le cause che producevano questi scoppi prematuri, e fu chiaramente dimostrato che questi devonsi unicamente attribuire al passaggio della vampa attorno al proietto, la quale aumenta la temperatura del portacassule fino al punto di produrre l'accensione della composizione fulminante, ed inoltre agisce direttamente sulla cassula passando attraverso del canaletto entro cui scorre il traversino.

Perciò la Commissione incaricata delle esperienze, mentre ammise la bontà della spoletta prussiana pel sistema d'artiglierie caricantesi per la culatta, fu d'avviso che essa non potesse applicarsi alle nostre artiglierie, e propose che per le prossime esperienze si dovessero studiare altri sistemi di spolette a percussione.

Seconda Serie. — Nella seconda serie di esperienze intrapresa nel novembre 1864, secondo il programma approvato dal ministero, la parte riservata ai sistemi a percussione limitavasi all'impiego di n° 400 spolette di bronzo di un modello proposto dalla Commissione, delle quali metà per granate cilindro-ogivali da cent. 12, 9 e 8, metà per granate da cent. 17,21.

Il sistema di queste spolette è fondato sul noto principio dell'inerzia di una massa battente che può muoversi nell'interzo della spoletta, e quindi urtare contro una materia fulminante all'atto dell'urto del proietto contro il bersaglio, cioè quando il proietto perde in breve tempo parte della propria velocità.

Per poter meglio esaminare il modo di comportarsi delle spolette nelle granate non scoppiate, e raccolte dopo il tiro, la testa della spoletta è munita di un coperchietto di ferro, levato il quale si può senza nessun pericolo di scoppio, togliere dall'interno della spoletta la massa battente, il portacassule ed il percuotitoio.

Le prime spolette sperimentate portavano la composizione fulminante nel loro interno alla metà circa della lunghezza del fusto, e si ottenevano con esse i seguenti risultati:

Con cannone da 8 si spararono n° 73 granate, delle quali,

N° 64 scoppiarono all'urto,

» 1 scoppiò nell'anima,

» 8 non scoppiarono,

E col cannone da 40 F. R. si spararono n° 76 granate, delle quali:

N° 51 scoppiarono all'urto,

» 25 non scoppiarono.

Si cercò quindi di migliorare questa spoletta collocando la composizione fulminante nella parte interna della testa, in modo da poterla togliere con facilità e sicurezza dalla spoletta, e disporvela al momento del tiro, e si cercò inoltre d'isolarla con un anello di car-

tone per sottrarla all'influenza del calorico sviluppato dall'accensione della carica della bocca da fuoco.

I risultati avuti con tali spolette furono i seguenti:

N° dei tiri	BOCCA DA FUOCO	Granate scoppiate all'urto	Granate scoppiate nell'anima	Granate non scoppiate
83	Cannone da 8 BR mod. 1863	48	8	27
42	Id. da 16 BR da campagna	34	—	8
93	Id. da 40 FR	36	1	56

Sorse allora il dubbio che gli scoppii prematuri ripetessero la loro origine dalla insufficiente resistenza del metallo con cui furono costrutte le spolette, le quali rompendosi sotto il forte impulso comunicato dalla granata per l'accensione della carica della bocca da fuoco, la cassula s'accendesse determinando in tal modo l'intempestiva esplosione.

Si fecero allora costruire alcune spolette di ferro battuto, e si cimentarono al tiro. Si ebbero nuovi scoppii nell'anima della bocca da fuoco.

Un tale risultato non potendosi più attribuire all'insufficiente resistenza del metallo, la Commissione dubitò che ciò potesse dipendere dalla disposizione difettosa della cassula, e che il difetto consistesse precisamente in ciò, che al momento dell'impulso sopportato per l'accensione della carica della bocca da fuoco, il portacassule, per legge d'inerzia si staccasse dalla sua posizione primitiva ed andasse ad urtare contro la punta di cui è munita l'estremità della massa battente, e che da ciò ne susseguisse l'accensione del fulminante e quindi lo scoppio prematuro della granata.

Si modificò allora la spoletta collocando un disco di ferro, il quale, mentre avrebbe impedito alla cassula di avvicinarsi alla massa battente, permetteva, per mezzo d'un foro praticato nel suo centro, che la parte della massa battente potesse, al momento dell'urto della granata nel terreno, battere contro la materia fulminante contenuta nella cassula.

Con spolette così modificate si eseguirono soltanto n° 11 tiri col cannone da 8, B, rigato, M° 1863, e con carica di fazione, e si ebbero i risultati seguenti:

N° 10 granate scoppiate nell'urto,

» 1 » » non scoppiata.

A questo punto si arrestarono le sperienze sui sistemi di spolette a percussione.

Se dal complesso dei fatti suesposti risulta che la nostra artiglieria non possiede tuttora una spoletta a percussione la quale soddisfi pienamente a tutte le esigenze, è però innegabile che gli studii e le molteplici esperienze fatte hanno portato ora tale luce sulla questione da poterne presagire non lontana la soluzione.

Il telegrafo e le polveriere.

Non ha molto il ministro della guerra francese aveva proposto all'accademia delle scienze di Parigi il quesito: se il passaggio dei fili del telegrafo elettrico nelle vicinanze di un magazzino da polveri potesse costituire una causa di pericolo. — Fu nominata una commissione coll'incarico di esaminare questa importante questione.

La commissione nel suo rapporto ritenne per sicuro che le correnti elettriche sviluppate dai fili del telegrafo per servizio abituale dei disaroi, non possono mai produrre accidente di sorta; poichè, supponendo anche che questi fili venissero ad essere rotti durante la trasmissione, sia dal vento, sia in qualunque altro modo, le piccole scintille che scoppierebbero allora nei punti ove il filo si sarebbe rotto, non basterebbero ad infiammare il polverino di che sono coperti i fili stessi ed i poli.

Ma ben altrimenti succede quanto all'elettricità atmo-

sferica; la sua azione diventa soventi volte terribile e sarebbe causa imminente di pericolo per i magazzini da polveri.

Se succedesse, per esempio, che il fulmine venisse a colpire direttamente i fili del telegrafo, è assai probabile che per una certa lunghezza, e nel punto dove sarebbero stati colpiti, essi verrebbero fusi, infiammati, dispersi, e che i globuli incandescenti lanciati in lontananza pel fatto stesso dell'esplosione, potrebbero essere spinti ancora più lontano dall'azione del vento; oltre a ciò le estremità libere del filo, poste in piena combustione e spinte dalle medesime cause non potrebbero a meno che descrivere grandi curve attorno ai punti d'attacco, e portare così le fiamme a considerevoli distanze.

Questa probabilità, fosse ella pure una mera possibilità, basta a rendere imperioso il bisogno di porre i magazzini da polvere al sicuro contro tali pericoli.

Passate poi in rivista le diverse precauzioni alle quali si potrebbe aver ricorso, la commissione si fermò alle seguenti proposte:

- 1° Sostituire fili sotterranei ai fili aerei in tutta quella parte della linea che sarebbe distante meno che cento metri da un magazzino di polvere;
- 2° Rigettare i condotti sotterranei all'infuori della zona dove sarebbe pericoloso di ammettere gli operai che avrebbero a costruirli, visitarli o ripararli;
- 3° Stabilire uno o più parafulmini sopra pali alti 15 o 20 metri in prossimità di questi condotti sotterranei, affine di proteggerne tutta la lunghezza contro gli attacchi diretti del fulmine;

Queste proposte furono adottate, ed ora i magazzini di polvere francesi si ritengono immuni da qualsiasi pericolo di tal fatta.

La polvere da cannone resa inesplosiva.

Nessuno vorrà negare che utilissima cosa sarebbe stato il poter rendere in certe circostanze la polvere da cannone ordinaria non infiammabile, e quindi poter restituirla, a volontà, le sue qualità balistiche. Questo problema che è stato più d'una volta posto in campo, allorchè si trattò di trasportare grandi quantità di polvere, venne in questi ultimi tempi perfettamente risolto da un ingegnoso sperimentatore, il signor Gale, di Londra. Gli avuti risultati sono stati così soddisfacenti che l'autore ha ottenuto il brevetto pella sua scoperta, la quale d'altronde, come tutte le buone invenzioni, è d'una semplicità notevole. Il signor Gale ha testè rinnovato le sue esperienze su una grande scala, dinanzi a numerosi spettatori, i quali rimasero meravigliati nel vedere la miglior polvere da guerra resa in pochi minuti intieramente inoffensiva, quindi dopo alcuni istanti ritornata nel suo stato naturale, e poter subire alternativamente queste due trasformazioni per quante volte si desidera. Ecco in qual modo l'inventore giunse a questo interessante risultato.

Già da qualche tempo si sa, che mescolando alla polvere da cannone diverse altre sostanze, puossi modificare la sua infiammabilità, ed anche toglierle completamente la proprietà di esplodere. In tal modo si è già sperimentato il carbone, la sabbia, ecc.. Ma questi due corpi danno in pratica alcuni inconvenienti. I granelli di sabbia non essendo tutti d'uguale grossezza presentano difficoltà, se non impossibilità, a separarsi completamente dalla polvere, allorchando si ha da servirsene; la stessa obiezione è stata fatta pel carbone, il quale inoltre, condensando in sè l'umidità, potrebbe rendere umida la polvere. La sostanza che il signor Gale adopera non è altra cosa che vetro polverizzato, il più trito possibile, e molto più che la

la polvere stessa. A dosi eguali di polvère e di vetro polverizzato, l'infiammabilità della polvere è singolarmente modificata; a due o tre dosi di vetro polverizzato contro una dose di polvere, l'effetto è ancor più pronunziato; ma per rendere la polvere tutt'affatto inerte, vale a dire per toglierle intieramente la proprietà d'infiammarsi subitamente e di esplodere, per potere, per esempio, estinguere il fuoco sul focolare, basta prendere una dose di polvere di cannone e quattro dosi di vetro polverizzato, e di ben mescolarli assieme. In una tonnellata di polvere preparata in tal modo si può introdurre impunemente un tizzone acceso.

Per rendere alla polvere le sue primitive proprietà balistiche, basta, come si può supporre, stacciarla; il vetro polverizzato passa, la polvere resta sullo staccio.

Nuovo Zündnadel-Gewehr.

Un armaiuolo di Stoccolma, per nome Hagstroem, avrebbe testè inventato un nuovo modello di fucile ad ago fulminante. Questo fucile offrirebbe un'economia in ciò che rende inutile l'impiego di piccoli strumenti di pulitura che sinora il soldato era forzato di portar seco. Si sparano facilmente da 10 a 14 colpi per minuto, e neppur dopo 125 colpi la canna avrebbe bisogno d'essere pulita; oltre a ciò l'inventore assicura che nè la siccità nè l'umidità hanno alcuna azione sulla sua arma.

Proietti semoventi.

Un ingegnere prussiano pretende di aver fatto una novella scoperta, assai strana davvero. Essa consisterebbe nientemente che i proietti che si slancierebbero di per se stessi, senza canna o cannone. I proietti fatti su d'una forma più lunga sono posti ritti sul terreno; dando il fuoco alla carica

che è posta in fondo di essi, sono messi in movimento non solamente nella direzione in cui si trovano, ma sono ancora costretti ad una rotazione regolare.

La forza motrice non consiste in polvere da cannone, ma in glicerina trattata con acidi, che in questo stato deve possedere una forza 20 volte maggiore di quella della polvere.

Non sappiamo se quest'invenzione sia stata sottoposta a qualche disamina.

Nuova cordicella da sparo.

Nello scorso maggio il nostro ministero della guerra adottava una nuova cordicella da sparo per le bocche da fuoco, composta: di 1 *funicella* di 6 millimetri di diametro strafortinata, terminata ad un capo con un *occhiello* per impugnarla ed all'altro con un gancio da introdursi nella fibbia del cannello fulminante; un *manubrio scorsoio* d'olmo o frassino, forato secondo l'asse ed infilzato nella funicella tra il gancio ed il nodo d'arresto.

Le misure principali della nuova cordicella sono le seguenti:

Lunghezza totale della cordicella: per le artiglierie da muro 2220 millimetri; per le artiglierie da campo e da montagna 1800 millimetri.

Funicella necessaria al suo confezionamento: per le artiglierie da muro 2650 millimetri; per le artiglierie da campo e da montagna 2250 millimetri.

Distanza dal gancio al nodo d'arresto del manubrio: per le artiglierie da muro 1900 millimetri; per le artiglierie da campo e da montagna 1500 millimetri.

Lunghezza del manubrio scorsoio: per le artiglierie da muro 120 millimetri; per le artiglierie da campo e da montagna 120 millimetri.

Lunghezza dell'occhiello: per le artiglierie da muro

150 millimetri; per le artiglierie da campo e da montagna 150 millimetri.

Peso della cordicella: per le artiglierie da muro 100 grammi; per le artiglierie da campo e da montagna 90 grammi.

La differenza d'uso fra la nuova cordicella e l'antica, sta in ciò, che con quest'ultima il cannoniere incaricato di dar fuoco al pezzo teneva impugnato nella mano destra l'un capo della cordicella per mezzo di un traversino e colla mano stessa tirava la cordicella per rompere il cannello ed appiccare il fuoco. Colla nuova cordicella invece, la mano sinistra tien sempre impugnato l'occhiello, mentre la mano destra all'atto di far fuoco fa scorrere con forza verso la sinistra il manubrio scorsoio, cosicchè questo urtando il nodo d'arresto dal quale deve prima distare di 0^m 50, fa partire il colpo.

La nuova cordicella fu adottata in seguito a molte esperienze fatte nello scorso anno nella scuola di tiro dei vari reggimenti d'artiglieria, ed ha il vantaggio di non produrre così frequenti scatti a vuoto come l'antica.

Torpedine colossale.

In presenza del duca di Sommerset e di altri membri del consiglio dell'ammiraglio, si effettuò a Chatam una serie d'esperienze di qualche interesse, relative alle nuove invenzioni in fatto di guerra marittima. Scopo delle esperienze era di constatare l'effetto di quei formidabili strumenti di distruzione di cui si è tante volte inteso parlare durante l'ultima e gigantesca lotta che ha sconvolto l'America.

L'invenzione sottoposta ad esperienze, col concorso e la sanzione dei lordi dell'ammiraglio, è dovuta all'ingegno del signor Wood, ufficiale della marina degli Stati Uniti, non che a quello del signor G. W. Beardslee, altro ame-

ricano attualmente in Inghilterra, e che personalmente presiede a tali esperienze.

Il signor Beardslee aveva fatto gli opportuni apparecchi, e da alcuni giorni aveva sommerso alla bocca del bacino di Chatam, nella Medway, una enorme torpedine tenendovela fino al giorno precedente l'esperienza, onde dimostrare come una lunga immersione non alterasse per nulla la sua forza d'esplosione. Poco lungi era ancorata la chiglia del *Tersicore*, vecchia nave in legno della portata di 18 cannoni e di 500 tonnellate circa, messa dall'ammiragliato a servizio del signor Beardslee.

Le torpedini adoperate erano di due sorta: le une dette *galleggianti elettrici*, le altre a *percussione*; questi nomi indicano il modo col quale succede nei cilindri vuoti la esplosione; sì le une che le altre sono di ferro battuto, di differente ampiezza e forza.

Le più grosse portavano una carica di 440 libbre di polvere, le più piccole di 68 libbre; quelle avevano una lunghezza di 9 a 10 piedi ed il diametro di un piede, le seconde con un diametro ad un di presso eguale, erano di due terzi meno lunghe.

A ciascuna torpedine va unito un battello cilindrico; allorchè vuolsi immergere la bomba ad una data profondità, prima di appiccarvi il fuoco, la corda che le unisce al battello può assai agevolmente svolgersi e regolare.

Come si disse, da alcuni giorni, in un punto segnalato da un'asta con banderuola rossa era rimasta immersa nel fondo del fiume una delle torpedini più grosse caricata con 440 libbre di polvere. Stabilita la comunicazione elettrica con questa bomba, e datole il fuoco, in un attimo fu visto erompere dall'imo del fiume una immensa colonna d'acqua, che nelle forme e per l'impeto ricordava taluna di quelle terribili trombe che i marinai incontrano talora nel Mediterraneo. Ma la speranza di maggior interesse era ancora a farsi.

Dopochè furono collocate sotto la carena del *Tersicore*

due torpedini del calibro di 75, ad una profondità di circa 7 piedi, e fu dato il segno per comunicare la scintilla elettrica alla polvere in esse chiusa, si udì subitamente una cupa detonazione, seguita da un visibile sollevamento e da uno scroscio in tutto il legno; pareva il lugubre suono di catene che siurtano e si spezzano; grosse ondate sospinte dalla forza dell'esplosione ricadevano sul ponte del bastimento, senza che si scorgesse perciò che alcuna delle sue compaginature ne fosse staccata; nessuna fu vista saltare in aria o cader nell'acqua, e il *Tersicore* colò a fondo sopra un fianco; l'acqua non era sufficientemente profonda per sommergerlo interamente, altrimenti sarebbe stato inghiottito; ma è irreparabilmente perduto; sarà forza scavarlo e tirarlo sulla spiaggia perchè non imbarazzi la navigazione.

Dopo questa catastrofe, il yacht dell'ammiragliato girò intorno al *Tersicore* per esaminarlo dappresso, e dopo parecchie altre esperienze di minor conto i signori dell'ammiragliato ritornarono a Chatam.

Si attende col più vivo interesse la pubblicazione del rapporto ufficiale su queste esperienze. (Times)

FRANCIA. — Il ministro della guerra francese ha promosso ultimamente nel personale dell'artiglieria alcune importanti modificazioni, e sono:

1° Soppressione della 2^a compagnia armaiuoli, cosicchè più non ne rimane che una sola, ripartita presso le truppe in Algeri, a Roma e nel Messico. La compagnia restante si compone di 4 uffiziali e 72 individui di truppa sul piede di pace, e di 4 uffiziali e 102 individui di truppa sul piede di guerra.

2° Riordinamento del personale degli impiegati militari d'artiglieria. Le guardie d'artiglieria e gli impiegati capi di officina, cioè i capi artificieri, i capi-operai delle direzioni, delle fucine e dei polverifici, e i controllori delle fonderie vennero fusi, classe per classe, sotto l'unica denominazione di *Guardie d'artiglieria*, con uniforme, rango e stipendio uguali, e ripartiti in: 100 guardie principali, 170 guardie di 1^a classe e 170 di 2^a.

I controllori d'armi delle manifatture furono riuniti ai

controllori d'armi delle direzioni, formando un'unica categoria, denominati *controllori d'armi*, e ripartiti in: 20 controllori d'armi principali, 70 controllori d'armi di 1^a classe, 70 di 2^a.

Tutti questi impiegati prendono rango fra i sottotenenti, cui devono ubbidienza, e fra i sott'uffiziali, sui quali hanno autorità entro posizioni definite dalle loro rispettive cariche.

3° Riordinamento degli operai di stato d'artiglieria — Questi sono sotto gli ordini diretti ed a disposizione del capo dello stabilimento cui si trovano addetti, e sono specialmente incaricati del dettaglio dei lavori. Essi sono divisi in due classi: 70 di 1^a e 70 di 2^a, e nominati dal ministro della guerra. Hanno rango di aiutanti (1^o sott'uffiziale) e sono soggetti ai regolamenti militari. Gli operai di stato di 1^a classe sono scelti fra quelli di 2^a, che abbiano almeno 3 anni di servizio come tali, non che fra i marescialli d'alloggio ed aiutanti d'artiglieria aventi 6 anni di servizio. Gli operai di 1^a classe concorrono per l'impiego di guardia d'artiglieria di 2^a classe. Quelli di 2^a classe sono tratti dai sergenti e furieri d'artiglieria aventi 6 anni di servizio, ma particolarmente da quelli delle compagnie operai.

4° Riordinamento del servizio dei polverifici militari. — Il detto servizio venne centralizzato, come già lo erano quelli delle fonderie, delle fucine e delle manifatture d'armi, per via di un colonnello d'artiglieria, addetto, col titolo di ispettore dei polverifici, presso il ministero della guerra. Il servizio d'ogni polverificio è affidato ad un direttore, luogotenente-colonnello o maggiore d'artiglieria, coadiuvato da un sotto-direttore maggiore o capitano, e da un numero competente d'impiegati d'artiglieria. Per i quattro polverifici di Metz, del Bouchet, del Ripault e di Saint-Chamas, sono state create quattro compagnie di cannonieri artificieri, ma per contro furono sopprese le tre compagnie ancora esistenti di cannonieri veterani.

BAVIERA. — In seguito alle recenti modificazioni in-

trodotte nell'organizzazione dell'esercito bavarese, esso si compone come in appresso:

	PIEDE di			
	GUERRA		PACE	
	uomini	cavalli	uomini	cavalli
16 Reggimenti di fanteria . . .	63,312	.	61,472	.
8 Battaglioni di cacciatori . . .	7,216	.	7,032	.
12 Reggimenti di cavalleria . . .	9,552	7,284	9,396	5,412
4 Reggimenti d'artiglieria con treno; operai, ecc.	13,127	7,634	12,598	1,302
1 Reggimento del genio	2,040	87	1,982	.
4 Compagnie infermieri	986	12	928	.
Stato maggiore, amministr., ecc.	800	.	800	.
	96,983	15,017	94,208	6,714

Ogni *reggimento di fanteria* consta di uno stato maggiore e tre battaglioni. Ciascun battaglione è di 6 compagnie — 2 di tiragliamenti e 4 di fucilieri. La forza del reggimento è di 3,957 uomini sul piede di guerra e 3,842 sul piede di pace.

Ogni battaglione di cacciatori ha uno stato maggiore e 4 compagnie — 902 uomini sul piede di guerra e 879 su quello di pace.

La cavalleria si scompartisce in 3 reggimenti corazzieri, 6 cavalleggeri e 3 di ulani. — Ogni reggimento ha uno stato maggiore e 4 squadroni — 796 uomini e 607 cavalli sul piede di guerra; 783 uomini e 451 cavalli sul piede di pace.

L'artiglieria consta di 4 reggimenti, 1 compagnia operai, 1 compagnia artificieri e 4 squadroni treno d'artiglieria. — Dei 4 reggimenti: il 1° ed il 2° hanno identica formazione cioè: 1 stato maggiore, 2 batterie da 6 rigate, 3 da 12 e 7 a piedi — 2,797 uomini e 792 cavalli sul piede di guerra; 2,708 uomini e 800 cavalli sul piede di pace. Il 3° reggimento, a cavallo, è composto di 1 stato maggiore e 4 batterie da 12 — 1,031 uomini e 828 cavalli sul piede di guerra; 1,007 uomini e 484 cavalli sul piede di pace.

Il reggimento del genio ha 1 stato maggiore e 8 compagnie.

E da notarsi che sul piede di pace deve essere tenuto vacante un posto di luogotenente presso ogni compagnia di fucilieri, presso uno squadrone in ogni reggimento di cavalleggeri e di ulani, e presso ogni 2 batterie a piedi del 1°, 2° e 3° reggimento d'artiglieria.

La batteria da 6 rigate si compone in campagna di 8 cannoni, 9 carri da munizioni, un affusto di riserva, una fucina, 2 carri di batteria; insieme 21 carri in immediata relazione colla batteria.

La batteria da 12 da campagna si compone come sopra di 8 cannoni, 9 carri di munizioni, 1 affusto di riserva, una fucina, due altri carri: in tutto anche 21 carri.

La batteria da 12 a cavallo si compone di 6 cannoni, 6 carri da munizioni, 1 affusto di riserva, una fucina, 2 altri carri, insieme 16 carri.

ITALIA. — *Riunione delle scuole di fanteria e cavalleria.* — Con regio decreto del 18 settembre, la scuola di cavalleria in Pinerolo venne fusa a quella di fanteria in Modena.

L'opportunità di una tale disposizione fu da noi toccata già da molto tempo, allorchando ci occupammo del riordinamento dei nostri istituti militari; gli è quindi con piacere che abbiain visto questa determinazione governativa, la quale produrrà non solamente una sensibile economia sul

bilancio della guerra, ma ben anche i migliori effetti al punto di vista dell'istruzione, imperocchè col nuovo sviluppo avuto, la scuola militare in Modena ha pure ottenuto maggiori mezzi di quelli che aveva disponibili prima della fusione delle due scuole.

E stabilito che ogni anno vi ponno essere ammessi 212 giovani per l'arma di fanteria e 32 per la cavalleria, i quali escono sottotenenti dopo un corso biennale di studi.

Gli allievi sono ripartiti in: un battaglione di fanteria di 4 compagnie, ed uno squadrone di cavalleria.

Per le scuole, gli allievi sono distinti in due divisioni. La 1^a è formata di tutti gli allievi del 2^o anno di corso, cioè due compagnie di fanteria e mezzo squadrone di cavalleria. La 2^a comprende gli allievi del 2^o anno di corso, cioè le altre due compagnie di fanteria ed il secondo mezzo squadrone. Per tale riparto gli allievi delle due armi sono divisi per ciò che concerne la formazione, l'uniforme e le istruzioni propriamente militari e del mestiere, ma per l'insegnamento scientifico e per tutto il resto essi sono nella più stretta comunanza.

I personali permanenti sono i seguenti:

I. — Personale pel governo e per l'amministrazione.

a) Personale superiore militare.

- 1 Comandante generale (uffiziale generale);
 - 1 Direttore delle istruzioni teorico-pratiche (uffiziale superiore di fanteria);
 - 1 Relatore del consiglio d'amministrazione (uffiziale superiore di fanteria);
 - 1 Aiutante maggiore in 1^o (capitano di fanteria);
 - 4 Capitani di fanteria
 - 4 Luogotenenti di fanteria
 - 8 Sottotenenti di fanteria
- } per le compagnie di allievi di fanteria;

- 1 Capitano di cavalleria
 - 1 Luogotenente di cavalleria
 - 2 Sottotenenti di cavalleria
- } per lo squadrone di allievi di cavalleria;
- 1 Capo-istruttore di equitazione (capitano di cavalleria);
 - 3 Istruttori di equitazione (ufficiali subalterni di cavalleria);
 - 1 Direttore dei conti (capitano od uffiziale subalterno di fanteria);
 - 1 Aiutante maggiore in 2^o (uffiziale subalterno di fanteria);
 - 1 Veterinario;

31.

b) Personale inferiore militare.

- 1 Furiere maggiore di fanteria;
- 1 Furiere di fanteria;
- 1 Furiere istruttore di cavalleria;
- 3 Furieri scrivani di fanteria;
- 1 Furiere o sorgente scrivano di cavalleria;
- 1 Furiere portinaio;
- 3 Sergenti scrivani di fanteria;
- 1 Sergente portinaio;
- 1 Capo armaiuolo;
- 1 Capo morsaro;
- 1 Sergente tamburino;
- 16 Sergenti di sorveglianza di fanteria;
- 4 Sergenti di sorveglianza di cavalleria;
- 4 Sergenti di cavalleria;
- 1 Caporale furiere di cavalleria;
- 1 Caporale trombettiere di fanteria;
- 1 Caporale tamburino;
- 8 Caporali di cavalleria;
- 1 Maniscalco;
- 1 Allievo maniscalco;

- 1 Sellaio;
- 1 Trombettiere di 1^a classe di cavalleria;
- 2 Trombettieri di 2^a classe di cavalleria;
- 4 Tamburini;
- 4 Trombettieri di fanteria;
- 60 Soldati di 2^a classe di cavalleria (palafronieri);

124.

* c) *Personale civile per vari servizi.*

- 1 Economo;
- 3 Aiutanti di contabilità;
- 1 Infermiere maggiore;

5.

- 1 Medico (civile).

Ispettore di servizio — Sotto-ispettori di servizio —
Distributori — Camerieri — Capo cuoco — Cuochi
— Infermieri — Illuminatori — Scopatori (da de-
terminarsi secondo i bisogni).

Cavalli.

- 110 Cavalli da sella, (per le riprese e le esercitazioni a cavallo);
- 3 Cavalli da tiro (pel carreggio dei foraggi);

113.

II. — *Personale pel culto e per l'insegnamento.*

- 1 Direttore degli studi (uffiziale superiore);
- 1 Direttore di spirito;

Professori titolari militari.

- 2 Per l'arte e storia militare;
- 1 Per la topografia;
- 1 Per la fortificazione;
- 1 Per gli elementi d'artiglieria;
- 1 Per la geografia militare;
- 1 Per la legislazione e l'amministrazione militare.

7.

Professori titolari civili.

- 1 Per la fisica e la chimica;
- 1 Per la geometria descrittiva e disegno geometrico;
- 1 Per le lettere italiane;
- 1 Per le lettere francesi;
- 1 Per l'ippiatria;
- 1 Pel disegno topografico;
- 1 Pel disegno di paese.

7.

Professori aggiunti militari.

- 3 Per l'arte e storia militare;
- 2 Per la topografia;
- 1 Per la fortificazione e pel relativo disegno;
- 1 Per la legislazione e l'amministrazione militare;
- 1 Per la geografia militare.

8.

Professori aggiunti civili.

- 2 Per la fisica e la chimica;
- 1 Pel disegno geometrico;
- 2 Per le lettere italiane;
- 2 Per le lettere francesi;
- 2 Pel disegno di paese;
- 2 Pel disegno topografico.

11.

- 1 Preparatore per la chimica.

Maestri civili.

- 1 Per la scherma;
1 Per la ginnastica.

2.

Assistenti maestri civili.

- 7 Per la scherma;
3 Per la ginnastica.

10.

Totale 84.

Gli allievi sono attualmente 235 del 2° anno di corso e 236 del 1°. — Gli allievi di fanteria del 2° anno, hanno lezione di equitazione, ciò che è un gran vantaggio che prima non si aveva.

— *Scuole normali.* — Con circolare del 12 ottobre, il ministero della guerra emanava le disposizioni occorrenti per un nuovo corso d'istruzione alle scuole normali di fanteria, di cavalleria e di bersaglieri. Queste disposizioni danno un novello indirizzo alle tre scuole, che è quello che loro si potesse dare migliore. — Ne parleremo estesamente in un prossimo fascicolo, standoci a cuore che si sappia all'estero, quanto sia curata l'istruzione nell'esercito italiano, sicchè da questo se ne sappia misurare il giusto valore.

— *Personale inferiore per servizio dei magazzini e laboratori dell'amministrazione militare.* — Con regio decreto del 1° settembre il detto personale venne costituito come segue:

Capi operai di 1° classe assimilati a guardarme.	
» di 2° classe » a furiere-maggiore.	
Capi lavoratori » a sergente.	
Operai di 1° e 2° classe » a caporale.	
Lavoranti di 1° e 2° classe » a soldato.	

— *Riordinamento della Real Casa Invalidi e Veterani in Napoli.* — Con regio decreto del 25 settembre la detta Real Casa fu ricomposta come segue:

- Uno stato maggiore.
Una compagnia ordinaria sott'ufficiali.
Tre compagnie ordinarie veterani.
Quattro compagnie ordinarie invalidi.
Due compagnie provvisorie di sott'ufficiali.

Gli ufficiali che per effetto di tale determinazione verranno a trovarsi in eccedenza ai quadri stabiliti, potranno essere conservati in soprannumero finchè sia altrimenti provvisto a loro riguardo.

— *Statura per gli uomini di cavalleria.* — Un regio decreto 24 agosto scorso abrogò le prescrizioni contenute nel paragrafo 242 del regolamento sul reclutamento dell'esercito, intorno la statura degli uomini da assegnarsi all'arma di cavalleria, ed in sostituzione di esse stabilì che d'ora in avanti la misura per tali uomini sarà la seguente:

	MINIMUM	MAXIMUM
Per la cavalleria di linea metri	1 70	1 76
Per i lancieri »	1 66	1 72
Per i cavalleggeri »	1 63	1 69
Per gli ussari di Piacenza »	1 63	1 69
Per le guide. »	1 63	1 69

— *Ammissione di allievi negli istituti superiori militari.*

— Con circolare ministeriale del 30 ottobre scorso il ministero della guerra ha pubblicato le ammissioni ad allievi negli istituti superiori militari.

Nell'accademia militare sono ammessi 73 giovani dei quali 10 borghesi, 3 soldati e 60 provenienti dai collegi militari di Napoli, Asti e Milano.

Nella scuola militare di fanteria e cavalleria sono ammessi 209 giovani, 55 dei quali conseguirono l'idoneità per l'am-

missione nella regia militare accademia, ma non vi poterono essere ammessi per essere rimasti in eccedenza al numero dei posti da occuparsi nella stessa.

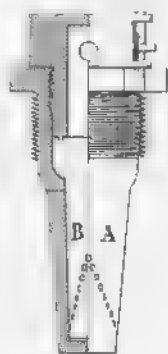
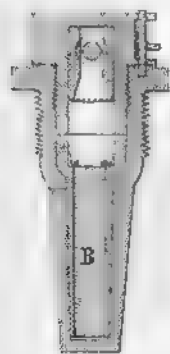
Di detti 209 giovani 30 sono ammessi per l'arma di cavalleria. Vengono da borghesi 87, dall'esercito 13, e 109 dai colleghi militari soprannominati.

Tutti gli ammessi devono entrare ai rispettivi istituti addì 15 novembre.

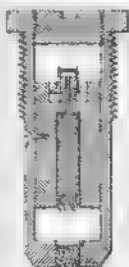
TAGLIANO GAETANO *Gerente.*

Spolette Schenkle

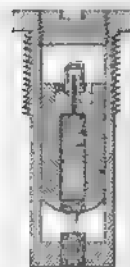
a tempo



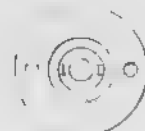
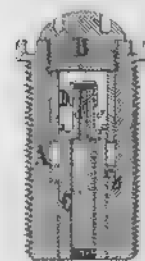
a percussione



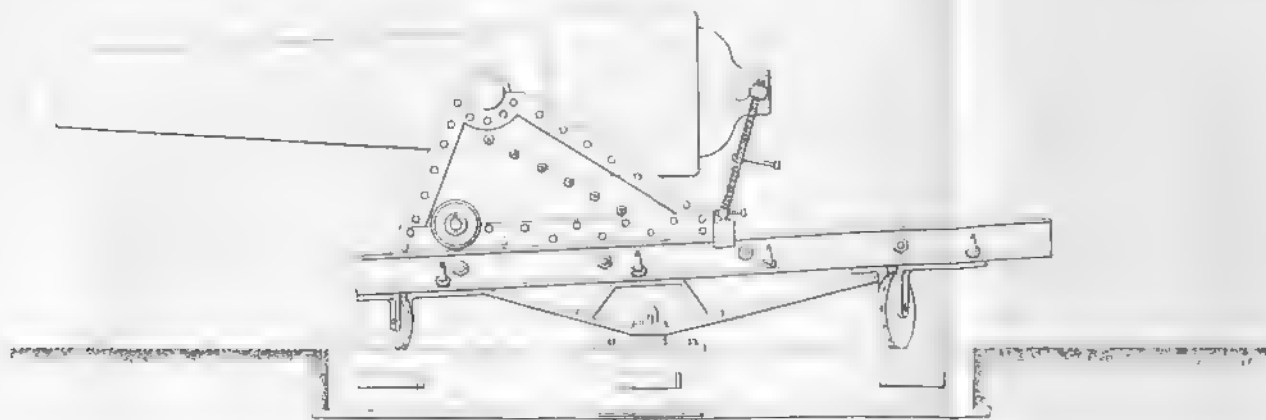
Spoletta Hotchkiss
a percussione



Spoletta Parrott
a percussione



Alfusto Parrott da costa



Calibro da 60 Parrot da 1,2 m. 28, scoppio a 4606° corno

Sezione sulla AB

vedi 55 e 56

VISO DI CORDA

A B

Cerchiatura

Sezione di

Cerchiatura

AB

A

Pressure Piston

Fig. 1.^a



Fig. 2.^a

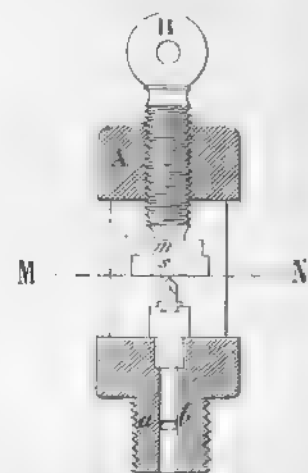
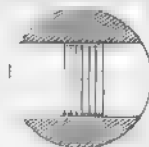


Fig. 2.ª



NUOVO METODO
FACILISSIMO PER
CALCOLARE LA SPINTA DEI TERRAPIENI
APPLICATO ALLA PRATICA DELLE COSTRUZIONI,
REGITO DA
NUOVE REGOLE
SULLA STABILITÀ DEI MURI CHE SOSTENGONO
GRANDI SOPRACCARICHI DI TERRA

— 1857 —

INDICE.



Proemio.

Capo I. — Teoria della spinta dei terrapieni:

- a) Direzione della spinta delle terre contro i muri.
- b) Intensità della spinta delle terre.
- c) Centro di spinta.

Capo II. — Nuovo metodo per determinare la spinta nei casi particolari.

Capo III. — Applicazioni ai casi più ordinari svolti dagli autori.

ANNO X, VOL. II. — 8.

CAPO IV. — Critica dei metodi proposti dagli autori pel caso di sopraccarichi di terra dietro i muri di rivestimento.

CAPO V. — Della stabilità dei muri di sostegno delle terre e dei nuovi profili di resistenza indefinita che si propougono.

CAPO VI. — Applicazioni delle nuove regole relative alla stabilità per iscorrimiento dei muri di sostegno e parallelo colle antiche.

CAPO VII. — Riflessioni sui bassi rivestimenti della moderna fortificazione e sulla difesa delle fossate.

PROEMIO.

La teoria della spinta dei terrapieni è in sostanza ai dì nostri quale fu piantata dall'immortale Coulomb, massime dopo che le belle sperienze dell'Audé ne hanno confermata l'esattezza. Nè io pretendo averne trovata una novella, ma propongo un nuovo metodo semplice e generale per risolvere facilmente tutte le questioni relative alla stabilità dei muri di sostegno delle terre: un metodo che, non dipartendosi dai più elementari principii della Meccanica, basta in tutti i casi della spinta delle terre senza richiedere altro che una riga, un compasso e poche sostituzioni numeriche in una formola semplicissima. Credo che esso non tornerà disutile agl'ingegneri, dacchè l'assegnare le giuste dimensioni dei muri di sostegno delle terre è un quesito più complicato che non pare a bella prima, stante i molti elementi variabilissimi da un caso all'altro che vi entrano, e che non è possibile abbracciare in una sola formola o in poche regole empiriche. La varia indole delle terre, il loro peso specifico, l'attrito più o meno forte che hanno fra loro e che possono avere colla parete interna dei muri, la particolare stratificazione del terreno naturale, la facilità d'imbeversì più o meno d'acqua, le tristi conse-

guenze che ne seguono se esso sia argilloso, e la natura della fabbrica che si adopera, sono tutti elementi che agiscono potentemente sulla spinta, ancorchè sieno costanti le dimensioni del riempimento, e non è raro il caso che, seguendo le regole empiriche o quelle formole che si pretende esser generali, spesso si ottengano dimensioni scarse o troppo abbondanti, quando danno della stabilità e quando dell'economia.

Chi infatti volesse vedere quel che pensino di ciò i più illuminati ingegneri dei nostri tempi, oda le seguenti parole del Poncelet, il quale citeremo più volte in questo lavoro come lo scienziato più autorevole e più profondo in tal fatta di cose: « La nature des maçonneries et des terres exerce la plus grande influence sur les épaisseurs à adopter dans les différents cas; aussi pensons-nous que, quand il s'agit de constructions nouvelles dans lesquelles on veut à la fois concilier la solidité et une économie bien entendue, but essentiel et final de tout calcul, on doit déterminer, avec soin et par des expériences directes, la densité des maçonneries et des terres ainsi que l'angle du talus naturel de celles-ci, qui sera pris sur les remblais, tandis que leur poids le sera, au contraire, sur les déblais et en temps de pluie, ou après qu'elles auront été convenablement arrosées et imbibées d'eau (1). »

Nello stato attuale della Scienza l'ingegnere per assegnare giuste dimensioni ai suoi muri di rivestimento deve, o consultare i manuali e affidarsi a questa o a quella regola pratica, ovvero calcolare ad-

(1) PONCELET, *Mémoire sur la stabilité des revêtements*, pag. 41, Paris, 1840.

dirittura la spinta del suo terrapieno e poscia proporzionarvi la grossezza dei muri. Or qui sta il punto. Una delle formole più usitate nella pratica, e che si trova in tutti i manuali dell'ingegnere, è certamente quella che dà pel valore generale della grossezza del muro $0,285 (H + h)$; ove H è l'altezza del rivestimento, ed h quella del sopraccarico di terra. Or vediamo che cosa dica il Poncelet di tale formola. « La formule « $0,285 (H + h)$, malgré son extrême simplicité, donne « en effet des épaisseurs moins incertaines que celles « de la formule de M. Français, et qui, sauf pour « le cas signalé des fortes surcharges ou de très-larges « bermes (che è appunto il caso dei rivestimenti bassissimi cui tende la moderna fortificazione) pourraient être adoptées avec confiance, et s'il était permis « d'admettre, comme on le fait quelquefois dans l'application des formules, que la plupart des terres et « des maçonneries se rapportent sensiblement à celles « qu'on nomme moyennes. Or, il existe pour les unes « et les autres des différences spécifiques tellement « grandes, la densité relative et le frottement jouent « un si grand rôle dans la détermination des épaisseurs de revêtements, que ce serait s'exposer « parfois à de graves mécomptes, non seulement « d'adopter une pareille hypothèse, mais peut-être « encore d'admettre sans vérification préalable et pour « les limites assignées l'exactitude de la formule plus

« générale e $= \tan \alpha \frac{1}{2} \alpha \sqrt{\frac{\delta p}{3p'}} (H + h) (1).$ »

Che diremo poi della famosa quanto antica regola di assegnare ai muri di rivestimento una grossezza

(1) PONCELET, *Op. cit.*, pag. 30.

uguale al terzo dell'altezza nel caso di sopraccarichi nulli o piccolissimi? Cotesta regola si attaglia col profilo medio di Vauban che va considerato come « un tipo delle più esatte proporzioni fra la potenza e la resistenza; » ma ormai gl'ingegneri han veduto ad evidenza che essa conduce ad esagerate spessezze nel caso di bassi rivestimenti e di terre leggiere con murature assai pesanti, mentre nel caso contrario può mettere in forse la stabilità delle costruzioni (1). Cosicchè il Poncelet, insistendo sempre sulla necessità di tener conto della natura delle terre e delle murature per fuggire gli errori inerenti a tutte le regole empiriche e invariabili, non esclusa quella del profilo di Vauban, aggiunge 1° « Que la règle de l'épaisseur égale au $\frac{1}{3}$ de la hauteur, doit son origine à des théories incomplètes, et non point à une pratique éclairée; 2° qu'elle est fautive et pêche surtout en ce qu'elle ne tient aucun compte des véritables données de la question (2). »

Premesse queste brevi considerazioni sulle regole pratiche, passiamo ai metodi scientifici che si volessero usare nei singoli casi. Nel cercare il prisma di massima spinta e il punto d'applicazione di questa contro la parete interna dei muri, dovete ricorrere o alle formole degli autori di meccanica applicata, ossia ai metodi grafici del Poncelet e di altri insigni, seguiti generalmente dalla scuola francese. Apriamo per esempio la meccanica applicata dal Navier. Pochi hanno trattato la spinta delle terre con più eleganza,

con più precisione, con più rigore, e da un punto di vista più sublime e generale di questo insigne matematico. Ma — mi si perdoni la tracotanza — i quattro o cinque capitoli del Navier sulla spinta delle terre, irti di molti integrali e di formoloni lunghissimi, per quanto sieno sublimi nelle sfere della Matematica, altrettanto sono poco utili nel campo della pratica. Non c'illudiamo e abbracciamo una volta di gran cuore quel sovrano principio della *divisione del lavoro*, se davvero vogliamo far cose buone e di pratica utilità. Lasciamo ai puri matematici le intricate ricerche analitiche, gli artifici elaborati di calcolo; e coloro che debbono costruire si contentino di pigliare dalle regioni astratte sol quanto basta a guidarli sicuramente ma anche facilmente e presto nelle loro costruzioni. In altri termini, sforziamoci di risolvere questioni complicate coi mezzi più semplici possibili e non fare il contrario, come spesso accade degli autori; poichè essi per la gran dimestichezza col calcolo sublime lo tirano giù senza misericordia anche nelle più elementari ricerche di meccanica, battendo una via per la quale non sempre è dato agl'ingegneri di seguirli.

Secondo i detti autori si dovrebbe essere buon matematico e sapersi avvalere del calcolo superiore prima di poter porre pietra su pietra. Eppure l'esperienza ci dimostra che ciò non è vero! Ma solo la vita pratica e di azione del costruttore immezzo a svariate incumbenze spesso gli toglie quella grande familiarità col calcolo sublime, dal quale gli scrittori di meccanica non sanno mai dipartirsi. Ora certi libri che portano il bel titolo di *Scienza applicata* debbono scriversi per i più non per i pochi. E sì che chi scrivesse una meccanica applicata popolare con quel gusto, con

(1) *Annales des ponts et chaussées*, 1831, pag. 62, 349.

(2) PONCELET, *Op. cit.*, pag. 87.

quella grazia e con quella vastità con cui l'Arago ha dettato i suoi quattro volumi di Astronomia popolare, renderebbe il più grande servizio del mondo alla scienza dell'ingegnere! Adunque qui non vogliamo gridar la croce addosso ai matematici, ma dire solamente che, più i metodi analitici per applicare la meccanica razionale saranno semplici, elementari e senza lusso di integrazioni, più essi saranno abbracciati e seguiti dagl'ingegneri, e questa è la vera utilità degli scritti. Imperocchè è tale la congerie di fatti, di teorie, di regole, ecc., che ogni mediocre ingegnere dei nostri tempi deve pur sapere che, purchè faccia bene il fatto suo, è da perdonargli se abbia lasciata a casa l'antica familiarità che forse aveva col calcolo sublime; quindi non sono ingenerosi gli sforzi che altri facesse per applicare sì alla pratica i principii astratti della scienza, ma coi mezzi più elementari e più alla portata di tutti che sia possibile. Dove può bastare il semplice raziocinio, dove può bastare l'algebra elementare, e voi preferiteli sempre al calcolo superiore, perchè quelli persuadono presto e accompagnano l'ingegnere fino alla canizie, dove gli artifici di calcolo si fa presto ad abbandonarli perchè vanno via da sè.

Dopo questa breve digressione ricordiamo che, quando l'equilibrio si rompe in un terrapieno addossato ad un muro, potendo la terra scoscendere secondo infiniti piani o superficie di rottura, gl'ingegneri han detto: se poniamo il muro nella possibilità di resistere al massimo degli sforzi laterali corrispondenti ai vari prismi di spinta, la stabilità rimarrà assicurata viemaggiormente contro gli altri dei detti sforzi. Ora quel che rende astruso e complicato il ri-

solvere sì fatte questioni secondo gli autori di meccanica si è: 1° che essi per cercare il prisma di massima spinta trovano prima l'espressione analitica generale del volume del prisma, il quale varia in infiniti modi secondo la forma del terrapieno e il sovraccarico, e poi vi applicano il calcolo infinitesimale per vedere sotto quale inclinazione del piano di rottura la spinta diviene massima; 2° il voler avere indirettamente il centro di spinta, col trovar prima l'espressione analitica del momento di rotazione del prisma spingente, la quale divisa per la spinta dà il braccio di leva.

Or questo metodo per quanto sia esatto dà luogo a calcoli laboriosissimi ed a difficoltà spesso insuperabili; di sorta che gl'ingegneri vi rinunziano, e solo i dotti se ne avvalgono nelle loro solitarie lucubrazioni. Le difficoltà dei detti calcoli e l'impossibilità di ripeterli volta per volta in tutti i casi svariati della pratica non sono sfuggite alla sagacia dei matematici; quindi essi si sono sforzati di ricavare almeno delle formole generali, dei principii applicabili a tutti i casi, e su di ciò hanno scritto Memorie elaborate, e ben lunghe, ma con pochissimo costruito. Perocchè queste formole o non le abbiamo, o non sono applicabili se non ad un determinato numero di casi, o sono sì complicate che ci vuol prima uno studio preparatorio per potervi cacciar entro le mani.

Che se dalle formole analitiche passiamo alle eleganti costruzioni grafiche del Poncelet, troveremo che queste, semplicissime e facili a ricordarsi da tutti, quando il profilo del prisma di spinta è un triangolo, divengono complicatissime e intricate appena il detto

profilo acquista quattro o più lati, che è pure il caso più generale della pratica.

Le quali cose, qui accennate di volo, si vedranno meglio nel corso di questo scritto; e intanto per conchiudere dirò che mi ha sempre colpito come sulle ipotesi semplicissime del Coulomb intorno alla spinta delle terre, abbiano potuto i geometri fabbricare tanti calcoli astrusi e complicati; e però mi sono sforzato ricondurre la ricerca della spinta dei terrapieni alla semplicità della sua teoria. A segno ch'io spero poter convincere chi leggerà queste carte che, senza ricalcare la disastrosa via di voler trovare ad ogni costo delle *formole generali*, gioverà meglio battere meco la strada più certa di cercare un *metodo generale che si applichi egualmente in tutti i casi più complicati*, ma coi numeri e non colle lettere; coi numeri, che sono per l'ingegnere sempre qualche cosa di più positivo e di più umano che non i simboli del calcolo sublime. Pertanto l'assegnare le giuste dimensioni a un muro di rivestimento non è di quelle cose che occorre dover fare su due piedi in campagna; ma per essa l'ingegnere avrà sempre il tempo di applicare il metodo generale che proponiamo e formarsi così un criterio netto e preciso della spinta cui dovrà resistere il suo muro; il che oltre di essere lavoro più elevato dell'adottare macchinalmente la prima formola che vi venga alle mani, vi dà il vero mezzo di fare rivestimenti economici, poichè li potrete porzionare precisamente alla spinta, senza andare a tentoni nè incorrere in dimensioni esagerate.

Adunque, in quanto si è al determinare il prisma di massima spinta, io preferisco al calcolo sublime il metodo delle *sostituzioni numeriche successive* nel valore

generale della spinta; il che, come si vedrà in seguito, riesce facilissimo. Il centro di spinta lo trovo graficamente con una semplicissima costruzione che si desume subito dalla teoria istessa del Coulomb, e tutto questo su di un accurato disegno del profilo da calcolarsi, alla scala di 1 a 50 o anche di 1 a 100.

Esaurita così la prima parte del problema, si passa dipoi nei varii casi al calcolo della stabilità, stantechè una delle cose la quale complica le formole analitiche del Poncelet, dell'Audoy, ecc., si è l'aver voluto trattare la questione in maniera da unificare il calcolo della spinta e quello della stabilità, facendo entrare nelle equazioni generali e i coefficienti di stabilità del muro, e il valore della spinta.

Per la debita chiarezza si è diviso questo scritto in varii Capi.

Nel primo si espone la teoria della spinta delle terre conforme alle ipotesi del Coulomb, ma in un modo semplice e generale che pone bene in chiaro il giuoco degli attriti, e apre la via al nuovo metodo, e a ben intendere la formola generale che è il cardine del presente lavoro.

Nel Capo II si propone il nuovo metodo per determinare la spinta nei casi particolari.

Nel Capo III vi ha le applicazioni ai casi più ordinari svolti dagli autori di meccanica, a fine di giungere ai loro stessi risultati per vie più brevi. Un'applicazione ad alcune sperienze dell'Audé viene a confermare l'esattezza del nostro metodo.

Il Capo IV contiene la critica dei metodi proposti

dagli autori pel caso di sopraccarichi di terra dietro i muri di rivestimento.

Nel Capo V, da una semplice discussione sulle condizioni generali di stabilità dei muri di sostegno, si desumono alcune regole, relative al caso di forti sopraccarichi di terra, le quali oso credere nuove nella pratica delle costruzioni.

Nel Capo VI si applicano questi principii e queste regole a varii casi particolari, e dal paragone colle antiche regole si rileva la maggiore stabilità e la maggior economia che danno i nuovi profili.

Il Capo VII finalmente contiene alcune riflessioni sui bassi rivestimenti della moderna fortificazione e sulla difesa delle fossate.

CAPO I.

Teoria della spinta dei terrapianti.

a) Direzione della spinta delle terre contro i muri.

§ 1. — Si abbia (fig. 1^a) un massiccio di terra appoggiato contro la parete solida LM , il quale si protende indefinitamente verso M' e tende a rompersi secondo il piano LM' , chiamato *piano di rottura*. Sulla verticale la parte AB rappresenti in grandezza il peso del prisma di spinta MLM' .

Se non vi fosse attrito di sorta nè contro la parete solida nè contro il piano di rottura, allora le due componenti AC , AD del peso, normali rispettivamente ad LM e ad LM' , rappresenterebbero le effettive spinte che il prisma esercita contro i detti piani come farebbe un cuneo.

Sono ora da considerare due altre forze del sistema, cioè gli attriti contro LM ed LM' , i quali coesistono con le dette spinte in quanto la pressione genera appunto l'attrito che, come sappiamo, è a quella proporzionale. Analizziamo un poco l'effetto di queste nuove forze e cominciamo dall'attrito contro il piano di rottura LM' . Esso si suppone costante per tutta l'estensione del piano, cioè proporzionale in ciascun punto alla pressione, cosicchè tutti gli attriti contro i singoli elementi superficiali di LM' avranno una risultante unica che potrà esprimersi da una forza $E'F'$ giacente sul detto piano e che agisca di sotto in sopra. Similmente l'attrito contro la parete

LM potrà esprimersi da una forza EF agente di giù in su (1).

La forza EF trattenendo il prisma di spinta dallo scorrere sul piano LM' farà scemare la pressione contro LM , e quindi l'attrito contro la stessa LM , il quale sappiamo che si mantiene sempre proporzionale a tale pressione. Similmente la forza EF trattenendo il prisma di scoscendimento dallo strisciare su di LM farà scemare la pressione contro il piano di rottura LM' e per conseguenza l'attrito su di esso. Adunque dalla considerazione dell'attrito contro le pareti LM ed LM' nasce un nuovo stato di equilibrio, perchè se prima le reazioni delle pareti LM e LM' erano uguali e contrarie alle componenti AC ed AD , ora coteste reazioni cambiano per essersi alterate le pressioni normali, come si è detto. Frattanto sia $E'H'$ la diagonale del parallelogrammo formato colle due rette $E'F'$ ed $E'X = AD$, e sia EH quella del parallelogrammo fatto con EF ed $EY = AC$. L'attrito e la pressione variando nello stesso rapporto, segue che se cambia la pressione $E'X$, la direzione della risultante di essa e del suo attrito sarà sempre $E'H'$; e similmente comunque varii la pressione contro la parete LM , la direzione della risultante di essa e del suo attrito sarà sempre EH .

Ora il piano di rottura esercitando in realtà due

(1) Giova notare che il centro del descritto sistema delle forze parallele d'attrito coincide col centro di pressione del prisma di spinta contro la parete solida, poichè il centro di più forze parallele non cambia se ciascuna di queste acquista un valore proporzionale a quel di prima, che è appunto il caso nostro per essere gli attriti dei vari punti della parete proporzionali alle singole pressioni che si esercitano su di essi.

sforzi l'uno secondo $E'X$, che sarebbe la reazione alla spinta normale, e l'altro secondo $E'F'$, che sarebbe l'attrito, vuol dire che eserciterà una reazione unica nel senso di $E'H'$ la quale, come si è detto, è la direzione invariabile della risultante di tali sforzi. Similmente la reazione della parete del muro si eserciterà sempre secondo EH . Ma la reazione è uguale e contraria all'azione, dunque precisamente come le pressioni del peso AB si esercitavano da prima secondo le normali AC , AD , ora, in virtù dell'attrito, si eserciteranno secondo due rette parallele rispettivamente ad HE e ad $H'E'$. Per conseguenza, decomponendo il peso AB nelle due forze AS , AS' parallele rispettivamente ad HE e ad $H'E'$, queste dinoteranno in grandezza e direzione le effettive spinte contro le pareti LM , LM' .

Talmentechè, se poi decomponiamo la forza AS così determinata in altre due, l'una perpendicolare ad LM , e l'altra parallela, la prima indicherà la vera pressione normale contro la parete (pressione che per quel che si è detto sarà minore di AC) e la seconda sarà distrutta dall'attrito contro LM .

§ 2. — Dalle cose precedenti risulta che basta conoscere a priori le inclinazioni delle due rette HE , $H'E'$ per aver subito la spinta contro il muro, quando sia dato il peso del prisma di scoscendimento. Determiniamo adunque le dette inclinazioni.

Sia LM (fig. 2°) la parete interna di un muro di rivestimento e BA la reazione di essa contro le terre, quale risulta dalla considerazione degli attriti e del peso del prisma, cioè una forza analoga alla AS della fig. 1°. Decomposta la BA nelle due BD e BC , l'una normale ad LM e l'altra parallela, è chiaro che la BC

dinoterà precisamente (§ 1) l'intensità dell'attrito contro LM ; quindi chiamando φ' l'angolo d'attrito delle terre contro la muratura, ossia l'angolo di cui la tangente trigonometrica sia il coefficiente di tale attrito, sarà

$$BC = AC \tan \varphi'$$

Ma pel triangolo rettangolo ABC si ha

$$BC = AC \cot ABC,$$

dunque

$$ABC = \text{comp } \varphi'.$$

E però tirando dal punto B la perpendicolare BF ad AS sarà

$$\text{angolo } MBS = 90^\circ + \varphi'.$$

E questo ragionamento essendo indipendente dall'inclinazione della parete ML all'orizzonte, ne viene il seguente principio che: *la risultante della pressione normale e dell'attrito corrispondente, cioè la spinta che si esercita in realtà contro i muri di rivestimento, ha una direzione inclinata alla parete interna del muro per l'angolo costante $90^\circ + \varphi'$, essendo φ' l'angolo d'attrito delle terre contro la muratura.* Similmente si dimostra che la direzione della spinta del prisma di scoscendimento contro il piano di rottura fa con questo l'angolo costante

$$90^\circ + \varphi,$$

essendo φ l'angolo di riposo delle terre, ossia l'angolo della loro scarpa naturale coll'orizzonte.

§ 3. — Se la parete del muro è verticale (fig. 3^a), la direzione AS della spinta dovendo fare l'angolo $90^\circ + \varphi'$ con LM risulterà inclinata all'orizzonte precisamente per l'angolo φ' . Adunque: *quando la parete interna dei muri è verticale, la direzione della spinta fa coll'orizzonte precisamente l'angolo φ' d'attrito delle terre contro il muro.*

§ 4. — La spinta diviene orizzontale quando la parete interna del muro è inclinata di fuori in dentro e declina dalla verticale precisamente per l'angolo di attrito delle terre contro le murature, siccome dimostra la fig. 4^a.

§ 5. — Se la parete interna del muro sia inclinata di dentro in fuori precisamente per l'angolo d'attrito φ' , allora la spinta si cambia in una pressione verticale (fig. 5^a) (1). Il quale fatto si può rendere sensibile mercè la seguente esperienza dell'Ardant, che vale il pregio di qui ricordare, poichè fa toccar con mano l'attrito delle terre contro la parete interna dei muri. Noi l'abbiamo ripetuta più volte e con ottimo risultato.

(1) Volendo provare duettamente quest'ultima verità, supporremo essere ML la parete solida (fig. 6^a) inclinata all'orizzonte per l'angolo φ' , ed AB la componente normale di quella spinta che nasce dalla considerazione del peso del prisma e degli attriti. Tirando dal punto B la perpendicolare BC ad AB , sarà, pel triangolo BAC ,

$$BC = AB \tan \varphi';$$

dunque la retta BC è uguale all'attrito che risponde alla pressione AB ; quindi preso $A'B' = AB$, $A'F' = BC$ e compiuto il parallelogrammo $A'B'C'F'$, la diagonale $A'C'$ esprimerà la risultante della pressione normale e dell'attrito, cioè sarà la definitiva spinta contro il muro. Ora l'eguaglianza dei triangoli ABC , $A'B'C'$ dimostra che $A'C'$ è verticale.

Si costruisca un prisma triangolare di legno, di cui si determini il profilo nel modo seguente: Si tiri la orizzontale VL (fig. 7^a) e s'inclini la ML in guisa che sia l'angolo $MLV = 35^\circ$, che è appunto l'angolo d'attrito della sabbia contro se stessa. Dal punto L si tiri LO perpendicolare ad ML e si prenda LO più o meno lunga secondo la grandezza che vorrà darsi al prisma di legno. Dal punto O si tiri la verticale OO' , si prenda $O'M = LO'$ e si congiunga MO . È chiaro che la verticale del centro di gravità del triangolo MOI sarà la OO' ; onde se il prisma si appoggia contro il piano solido rappresentato in profilo da OL , esso si rovescerà girando attorno al punto O . Che se ungiamo con un po' di gomma liquida il piano ML (affinchè l'attrito contro di esso sia uguale a quello della sabbia contro se stessa) e carichiamo di sabbia il piano fino al livello MN , mantenendo il carico lateralmente con due pezzi di legno chiodati contro OLF , vedremo il prisma OML rimaner fermo contro OL , appunto perchè la spinta della sabbia si esercita secondo la verticale AS .

b) Intensità della spinta delle terre.

§ 6. — Sappiamo che le terre non si mantengono a picco, ma che, abbandonate a se stesse, scoscedono fino a disporsi secondo una scarpa più o meno inclinata all'orizzonte, la quale dicesi *scarpa naturale delle terre*.

Sia LM (fig. 8^a) la parete interna di un muro di rivestimento contro il quale si appoggia un masso di terra qualunque $LMCBAD$ ed LD sia la direzione della scarpa naturale delle terre.

Ammettiamo, come si fa generalmente, che la superficie di rottura sia piana, avendo l'esperienza provato che per questo non ci scostiamo grandemente dal vero, mentre se si volesse porre a calcolo la curvatura che in realtà sogliono avere la superficie di rottura dei massicci di terra, si complicherebbero i calcoli senza vantaggiare di gran che la pratica.

Il prisma $LMCBAD$ non avrà tendenza a strisciare su di LD , perchè essendo questa la scarpa di riposo delle terre, vuol dire che l'attrito lunghessa uguaglia la componente parallela del peso della terra sovrapposta.

Considerando ora gl'infiniti prismi al pari di $LMCBAR$; ossia che abbiano sempre ML per una delle loro facce, e l'altra compresa fra LM ed LD , abbiamo che i loro pesi aumentano da LM ad andare verso LD , quindi con maggior forza tenderebbero a scivolare se non crescesse in pari tempo l'attrito sui vari piani di rottura, che divengono sempre meno ripidi da LM ad LD . Adunque la tendenza a scivolare è variabile da LM ad LD ; comincia a zero in LM , perchè ivi il peso del prisma si annulla, e ridiviene zero in LD , come si è detto. Laonde fra i detti limiti vi dovrà essere un piano di rottura il cui prisma abbia la massima tendenza a scivolare, e quindi esiga il massimo sforzo per essere sostenuto. Questo chiamasi *prisma di massima spinta*.

§ 7. — Ciò premesso ricordiamo che nello stato attuale della Scienza la teoria che più si attaglia colla esperienza è quella del Coulomb, il quale ammette:

1° « Che appena la parete LM venisse a muoversi in un modo qualunque e d'una quantità anche piccolissima, il masso di terra $LMCBAD$ si rom-

« perrebbe tosto secondo un piano LR , detto piano di
 « rottura, compreso fra la parete ML e la scarpa na-
 « turale LD delle terre;

2° « Che il prisma $LMCBAR$, detto prisma di
 « rottura, scorrerebbe sul piano di rottura LR come
 « farebbe un prisma solido;

3° « Che nel movimento infinitamente piccolo
 « di questo prisma, al primo istante della rottura del
 « masso di terra, la discesa sarebbe ritardata e dallo
 « attrito contro le pareti LM , LR , e dall'aderenza o
 « dalla coesione che le terre hanno per quelle.»

Noi trascuriamo, come consiglia il Coulomb, la
 coesione delle terre (1) e l'aderenza lungo le facce di
 contatto del prisma di rottura; il che torna a van-
 taggio della stabilità. Rappresenti la retta AB (fig. 9^a)
 il peso P del prisma di massima spinta. Chiamiamo

φ l'angolo di attrito delle terre contro se stesse;

φ' l'angolo d'attrito delle terre contro la parete
 interna LM del muro;

A' l'angolo di declinazione dalla verticale della
 detta parete;

A l'angolo di declinazione dalla verticale del
 piano di rottura;

S la spinta AS contro il muro;

V il volume del prisma spingente;

p il peso specifico delle terre.

(1) « La cohésion des terres, dice l'Audoy, est une résistance
 « sujette à trop d'accidents, pour qu'il soit permis de s'y fier dans
 « la pratique. Non-seulement il convient de négliger cette force,
 « mais il est de plus nécessaire de supposer la poussée des terres
 « sans cohésion plus grande qu'on ne la trouve par la théorie, si
 « l'on veut obtenir des revêtements de même résistance que ceux
 « dont le temps a constaté la solidité » *Mémorial de l'officier du*
Génie, n° 4, pag. 222, Paris, 1820.

Nel triangolo ABS si ha

$$\frac{AS}{AB} = \frac{\sin \beta}{\sin [180^\circ - (\alpha + \beta)]} = \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)};$$

quindi

$$S = P \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)}.$$

Ma dal triangolo $Ln h$ si trae

$$Ln h = \alpha = 180^\circ - (A' + 90^\circ + \varphi') = 90^\circ - (A' + \varphi'),$$

e il triangolo NAm dà

$$\beta = 180^\circ - (A + 90^\circ + \varphi) = 90^\circ - (A + \varphi);$$

dunque sarà

$$S = P \frac{\sin [90^\circ - (A + \varphi)]}{\sin [180^\circ - (A + A' + \varphi + \varphi')]},$$

ossia

$$S = Vp \frac{\cos (A + \varphi)}{\sin (A + A' + \varphi + \varphi')} \dots (1).$$

Ed ecco il valore generale della spinta per qua-
 lunque muro di rivestimento con qualunque soprac-
 carico di terra. Basterà nella (1) fare $\varphi' = 0$ se non si
 vuol tener conto dell'attrito contro il muro. Ma un
 curioso fatto ch'io non trovo notato da altri si è che,
 trattando la questione secondo il Coulomb, la consi-

derazione dell'attrito delle terre, contro il muro vale ad accrescere il valore della spinta. Infatti cotesto attrito, trattenendo il prisma di spinta dallo scorrere lungo la detta parete, farà scemare la pressione che il prisma tenderebbe ad esercitare contro il piano di rottura: e dalla diminuita pressione nascerà l'attenuarsi dell'attrito su questo piano, quindi altrettanta spinta si eserciterà di più contra il muro.

c) Centro di spinta.

§ 8. — Conosciuta la direzione della spinta delle terre e la sua intensità, ci rimane a conoscerne il punto d'applicazione.

Questa ricerca, che riesce intricatissima cogli antichi metodi, noi la facciamo subito partendo dalla seconda delle ipotesi del Coulomb (§ 7), cioè che il prisma di scoscendimento si ammette che scorra sul piano di rottura come farebbe un prisma solido. Adunque nel movimento infinitamente piccolo che concepirebbe il prisma di spinta $LMCBAR$ (fig. 8^a) se l'equilibrio si rompesse, non potendosi esso muovere se non parallelamente al piano di rottura LR , è chiaro che tutti i suoi elementi materiali si muoveranno lungo tante rette parallele ad LR , avendosi così un sistema di forze parallele, proporzionali ciascuna al peso dei singoli elementi materiali stessi. Quale sarà il centro di queste forze? Non potrà essere se non il centro di gravità G del prisma di spinta per il principio di statica che, il centro di più forze parallele non cambia se si muta la direzione delle forze e se ciascuna acquista un valore proporzionale a quel di prima. Adunque, dal punto G tirando la GP parallela ad LR , il punto

d'incontro P colla parete LM sarà il cercato centro di spinta. E il precedente ragionamento essendo generale per tutti i casi si conchiude che: *una volta determinato il prisma di massima spinta e cercato graficamente il centro di gravità del suo profilo trasversale, se dal medesimo centro si conduca una parallela alla retta che in profilo rappresenta il piano di rottura, il punto d'incontro di tale retta colla parete interna del muro sarà il centro di spinta, ossia il punto d'applicazione della spinta delle terre.*

CAPO II.

Nuovo metodo per determinare la spinta nei casi particolari.

§ 9. — Qualunque sia la forma e la grandezza del sopraccarico di terra, per applicare la formola generale (1) (§ 7) si cominci dal supporre dato l'angolo A' , essendo naturale di stabilire a priori quale direzione vorrà darsi alla scarpa interna del muro.

L'angolo φ dipendendo dall'indole del terreno, potrà trovarsi direttamente nei vari casi particolari o adottare uno dei noti angoli, come 30° per le terre sabbiose e sciolte, e 36° per le terre forti.

Circa il valore dell'angolo φ' non sono d'accordo gl'ingegneri. L'Ardant dice (1) « che dietro esperienze fatte per ordine del generale Noizet, si può porre »
« $\varphi = \varphi'$. »

(1) Vedi *Mémorial de l'officier du Génie*, n° 15, pag. 247, Paris, 1848.

Il Domergue dice: (1) « questo coefficiente (cioè $\tan \varphi'$) non è nullo, come Français (2) e Audoy avevano ammesso, nè uguale a quello dell'attrito delle terre sopra se stesse, come alcuni ingegneri si accordano di presente a supporre: esso è sempre minore di quest'ultimo, e decresce non solo a misura che la fluidità del riempimento aumenta, ma ancora quando la scarpa naturale delle terre restando la medesima, la grossezza dei grani venga a scemare. » Quindi il Domergue, appoggiandosi ai suoi calcoli ed alle sperienze dell'Audé dice potersi ritenere per la grossa sabbia

$$\tan \varphi' = 0,50$$

e per la sabbia secca e finissima.

$$\tan \varphi' = 0,257.$$

§ 10. — Dal canto nostro notiamo che l'attrito delle terre contro la parete interna dei muri è certamente vantaggioso alla stabilità, perchè fa deviare la direzione della spinta per l'angolo φ' dalla normale alla detta parete (§ 2) e l'avvicina dippiù alla verticale;

(1) Vedi *Mémorial de l'officier du Génie*, n° 15, pag. 368, Paris, 1848.

(2) Il Français non dice proprio che $\tan \varphi'$ è nulla, ma, parlando dell'attrito delle terre contro la parete interna del muro, dice: « ce frottement est si peu de chose en comparaison de celui des terres sur elles-mêmes, que nous avons cru devoir le négliger, à l'exemple de Coulomb et de M. Prony. Cette suppression est d'ailleurs à l'avantage de la stabilité du revêtement, et augmente un peu son épaisseur » *Mémorial de l'officier du Génie*, n° 4, pag. 172, Paris, 1820.

il che accresce la componente verticale di questa spinta e ne impicciolisce la orizzontale (§ 31): e sappiamo che la prima componente collima col peso della muratura a tener saldo il muro al suo luogo, mentre la componente orizzontale si spende tutta intera a rovesciare il muro. Ma sia perchè questo grandissimo vantaggio potrebbe adescarci di troppo e indurci a far muri assai sottili, e perchè mancano vaste esperienze sul proposito, e perchè se si tratta di terre argillose esse al contatto delle acque d'infiltrazione divengono alla superficie untuose e saponacee a segno da annullare presto φ' , noi faremo nei nostri calcoli sempre $\varphi' = 0$. Ciò non toglie che nella pratica renderemmo con ogni cura assai scabra la parete interna dei muri, a fine di favorirne l'attrito contro il massiccio di terra.

Che se si pone $\varphi = \varphi'$, come alcuni pretendono, si avrebbero muri tanto esili da urtare con le più elementari nozioni dell'arte. Dappoichè l'ipotesi di considerar le fabbriche come di un sol pezzo rigido è bene ammissibile fino a un certo segno (§ 31) ma non bisogna obbliare affatto, essere in realtà i muri formati di tante pietre che le malte si sforzano tener legate insieme con tenacità che non è certamente illimitata, e che ha pur bisogno di un certo tempo prima di raggiungere la sua massima intensità. Quindi potrebbe incontrare benissimo che, fatto $\varphi = \varphi'$, un muro secondo il calcolo del suo momento totale dovrebbe star su, e intanto rovinerebbe al primo sopraccarico di terra per effetto di parziali rotture e lesioni. Ma di ciò più ampiamente in appresso (§ 28).

§ 11. — Rimane ora l'angolo A relativo alla mas-

sima spinta e pel quale io propongo il metodo delle sostituzioni successive.

Dalla (1) si ricava

$$\frac{S}{p} = V \frac{\cos (A + \varphi)}{\sin (A + A' + \varphi + \varphi')} \dots (a);$$

e siccome p è una quantità costante, così è necessario e basta che il valore di A renda massimo il secondo membro della (a).

Una volta disegnato accuratamente il profilo del terrapieno addossato al muro, si tiri dal piede L della prestabilita parete interna del rivestimento una retta LR (fig. 8^a) più ripida della scarpa naturale delle terre, e inclinata alla verticale per un determinato numero di gradi, che sarà un valore di A . Ciò fatto si misurerà graficamente sul disegno l'area $LMCBAR$, e siccome noi operiamo sempre su di un tratto di rivestimento lungo un metro, così la misura ottenuta rappresenterà in metri cubi il volume del prisma; cioè sarà il V dell'equazione (a). Indi avendosi una tavola dei valori *naturali* delle linee trigonometriche o dei loro *logaritmi*, una breve operazione darà il valore dell'intero secondo membro della (a), che si segnerà da parte. Facendo variare A di grado in grado, o di mezzo in mezzo grado, si segneranno altri piani di rottura a destra ed a sinistra di LR , e si faranno delle operazioni analoghe a quella descritta fino a trovare il valore massimo. Il quale, moltiplicato per il peso specifico delle terre darà, finalmente in chilogrammi il valore della massima spinta.

E qui notiamo che i calcoli precedenti riescono della più desiderata semplicità usando le tavole logaritmiche. Imperocchè il valore di V è sempre di tale

grandezza che anche conservandogli una o due cifre decimali (cosa più che bastevole), esso valore si trova sempre compreso fra i numeri di cui si sono già calcolati i logaritmi. Lo stesso dicasi dei due termini della frazione che moltiplica V , stante che gli angoli che vi entrano sono sempre di un numero rotondo di gradi o al massimo contengono dei minuti primi.

L'intero valore poi di $\frac{S}{p}$ risulta sempre di tale gran-

dezza che certamente cade fra i numeri che sono nelle tavole, sicchè in un momento si avrà cotesto valore.

§ 12. — Col metodo descritto si perviene a risultati esattissimi ancorchè si faccia variare l'angolo A solo di grado in grado, perchè a misura che ci avviciniamo coi ripetuti saggi al valore massimo della spinta, le variazioni di questa per due sostituzioni successive di A sono presso che nulle; cosicchè d'ordinario dopo quattro o cinque sostituzioni fatte con un certo accorgimento, si giunge a trovare il massimo (1).

(1) È infatti un principio di Calcolo infinitesimale, che giova qui ricordare, che le variazioni delle grandezze nei valori prossimi al massimo od al minimo sono tenuissime.

Si abbia $y = f(x)$, e sieno $f(x+h)$, e $f(x-h)$ i valori che assume la funzione passando da x a $x+h$, e da x a $x-h$. Avremo pel teorema di Taylor:

$$f(x+h) = f(x) + h f'(x) + \frac{h^2}{2} f''(x) + \dots$$

$$f(x-h) = f(x) - h f'(x) + \frac{h^2}{2} f''(x) - \dots$$

e quindi

$$f(x+h) - f(x) = h f'(x) + \frac{h^2}{2} f''(x) + \dots (1)$$

$$f(x-h) - f(x) = -h f'(x) + \frac{h^2}{2} f''(x) - \dots (2)$$

§ 13. — Nel caso in cui il riempimento fosse limitato dalla parete LM del muro (fig. 10^a) e dalla scarpa NQ del terreno vergine, il quale non spinga, perchè formato, per esempio, di roccia dura, s'impiegherà egualmente il metodo descritto di sopra a fine di trovare, per via di sostituzioni successive, fra tutti i piani di rottura che partono da L e si arrestano contro NO quello LR cui risponde la massima spinta.

§ 14. — Nel solo caso (che non è certo il più comune) in cui l'area LMN (fig. 11^a) racchiusa dalla parete interna del muro, dalla scarpa naturale delle terre e dal piano superiore del terrapieno, che si suppone indefinito verso N , sia un triangolo, si potrà sostituire per brevità alla descritta operazione delle sostituzioni successive il bel teorema del Poncelet, che dà il prisma di massima spinta.

Con la retta ML e col punto L si faccia l'angolo $LMO = \varphi + \varphi'$ o semplicemente a φ secondo che si voglia oppur no tener conto dell'attrito delle terre contro il muro; si prolunghi MN fino ad incontrare

Or se il valore $f(x)$ della funzione y , il quale trovasi compreso fra i due $f(x+h)$ e $f(x-h)$, sia un massimo, od un minimo, sarà $f'(x) = 0$ e le due differenze (1) e (2) diverranno

$$\frac{h^3}{2} f''(x) + \frac{h^5}{2,5} f'''(x) + \dots$$

$$\frac{h^3}{2} f''(x) - \frac{h^5}{2,5} f'''(x) + \dots$$

le quali sono evidentemente minori delle (1) e (2), poichè h , che si suppone sempre una piccola frazione, decresce rapidamente nelle sue potenze successive $h^2, h^3, \dots$; ed ecco perchè le variazioni delle grandezze presso il massimo od il minimo sono insensibili, come dicevamo.

LO in O ; si descriva sulla MN una semi-circonferenza a cui dal punto O si tiri la tangente OT : presa $OR = OT$, e congiunta LR , sarà questa la direzione del piano di rottura corrispondente al prisma di massima spinta. La detta costruzione presuppone che le rette MN, LO s'incontrino nel campo del disegno, altrimenti bisognerà usare il ripiego di tirare una parallela ad OM , abbastanza vicina al punto L perchè possa tagliare LO ed LN , ed eseguire su questa parallela tutte le operazioni descritte per OMN . Si avrà così un punto della LR che unito con L darà il piano di rottura. Si potrebbe anche tirare una parallela ad OL , abbastanza vicina al punto M per tagliare MO ed ML , e considerare questa parallela come OL , il che darà egualmente un punto della LR .

CAPO III.

. Applicazioni ai casi più ordinari svolti dagli autori.

§ 15. — A confermare l'esattezza dei ragionamenti che precedono, cominceremo per applicarli ai casi più ordinari che si trovano negli autori, onde si veggia la coincidenza dei risultati.

Il caso più semplice è certamente quello in cui il profilo del prisma di massima spinta sia un triangolo come MLR (fig. 11^a). Allora unito il suo centro di gravità G col vertice M e condotta (§ 8) la parallela GP ad LR , avremo dalla meccanica

$$GH = \frac{1}{3} MH;$$

onde sarà ancora

$$LP = \frac{1}{3} LM.$$

Adunque: allorchè il profilo del prisma di rottura è un triangolo, il centro di spinta delle terre contro il muro trovasi sempre al terzo dell'altezza del muro stesso. E qui si noti una volta per sempre che se il piano superiore $M'R$ (fig. 12^a) del riempimento di terra passa disopra il ciglio interno M del muro, allora il centro di pressione si troverà al terzo dell'intera retta LM' ; poichè il piccolo triangolo di terra $MM'T$, trattenuto dal suo attrito contro la muratura assai fortemente, può esser considerato come parte integrante del rivestimento, di cui la parete interna si troverà allora avere tutta l'altezza LM' .

§ 16. — V'ha un altro caso in cui il punto di applicazione della spinta ha una costante positura sulla parete del muro ed è il seguente.

L'Audé ha trovato coll'esperienza che quando la base di appoggio delle terre contro una parete verticale sia un triangolo, il centro di spinta è al quarto dell'altezza della parete a contare dalla base. Egli aggiunge non essere stato ciò indicato dagli autori, ma discendere evidentemente dalle teorie ammesse (1). Il capitano Domergue, cui la Scienza deve anche un laborioso lavoro sulla spinta delle terre a modo di addizione alla Memoria dell'Audé, dà la dimostrazione di questo fatto (2) per mezzo di un lungo calcolo e

(1) *Mémoires*, ecq., n° 15, pag. 288.

(2) *Ibid.*, pag. 371-373.

col solito sussidio degli infinitesimi. Eppure qui non trattasi che d'una conseguenza immediata del principio posto al (§ 8), cosicchè la si dimostra in due parole.

Sia (fig. 14^a) il prisma di terra $ABCA'B'C'$ limitato da una parte dal piano verticale resistente ABC . Questo è il caso sperimentato dall'Audé, ossia di un terrapieno alto quanto un muro e che vi si appoggi contro mercè una base triangolare. Supponendo essere BCR il piano di rottura, è chiaro che il prisma di massima spinta è ridotto in questo caso alla piramide $ABCR$. Ora unendo il vertice A col centro di gravità g della base BC , e pigliando

$$gG = \frac{1}{4} Ag, \text{ sarà } G \text{ il centro di gravità della piramide;}$$

quindi la parallela GP ad RE darà il centro di spinta P ,

si ha appunto $PE = \frac{1}{4} AE$ siccome l'Audé ha verificato coll'esperienza.

§ 17. — Se la parete interna del muro è verticale, allora facendo nella nostra formola generale (1) $A' = 0$, si avrà

$$S = Vp \frac{\cos(A + \varphi)}{\sin(A + \varphi + \varphi')}.$$

§ 18. — E se non si voglia tener conto dell'attrito delle terre contro il muro, la formola si semplifica dippiù, poichè, fatto $\varphi' = 0$, si ha

$$S = Vp \frac{\cos(A + \varphi)}{\sin(A + \varphi)} = Vp \cot(A + \varphi) \dots (r).$$

E qui, supposto che il riempimento di terra si

arresti precisamente all'altezza del muro, vedremo come si ricavi facilmente un noto teorema di Meccanica. Sia $LM = a$ (fig. 13^a) la parete interna verticale di un muro, LN la scarpa naturale delle terre, ed LR il piano di rottura. Chiamando p il peso specifico delle terre, e riflettendo che l'area del triangolo LMR

è $\frac{1}{2} a^2 \tan A$, sarà

$$\frac{1}{2} a^2 p \tan A$$

il peso del prisma di spinta per metro corrente; quindi in virtù della formola (r) la spinta, che nel caso nostro è orizzontale, sarà

$$S = \frac{1}{2} a^2 p \tan A \cot (A + \varphi)$$

$$= \frac{1}{2} a^2 p \tan A \tan [90^\circ - (A + \varphi)] \dots (m).$$

Or variando la positura del piano di rottura LR , varierà l'angolo A , ma la somma dei due angoli A e $90^\circ - (A + \varphi)$ rimarrà sempre costante e uguale a

$$180^\circ - \text{ang. } LHR$$

come dimostra il triangolo LHR .

Ma il prodotto di due numeri variabili in guisa che la loro somma si mantenga sempre costante, è un massimo quando i detti numeri divengono eguali fra loro, e quindi ciascuno eguale alla loro semi-somma;

dunque il valore di A che rende massimo il prodotto dei due angoli suddetti e di conseguenza quello delle loro tangenti, ossia l'espressione (m), sarà

$$\frac{A + 90^\circ - A - \varphi}{2}$$

ossia

$$\frac{90^\circ + \varphi}{2}.$$

Adunque: quando la parete interna del muro sia verticale, il piano superiore del riempimento orizzontale e limitato all'altezza del muro, e non vi sia attrito fra le terre e la muratura, il prisma di massima spinta dividerà per metà l'angolo formato dalla verticale e dalla scarpa naturale delle terre.

§ 19. — Se trascuriamo anche l'attrito contro il piano di rottura, allora nella formola (r) dovremo fare $\varphi = 0$, e sarà

$$S = Vp \cot A,$$

e la (m) diverrà

$$S = \frac{1}{2} a^2 p \tan A \tan (90^\circ - A).$$

Ma al variare di A la somma dei due angoli A e $90^\circ - A$ si serba costante e uguale a 90° , dunque sarà 45° il valore di A che renderà massima la spinta.

§ 20. — Non sarà inutile aggiungere che nel caso del (§ 5), cioè di $A' = 90^\circ - \varphi'$ la spinta non solo si fa verticale ma uguale al peso del prisma. Difatti in tal caso la formola generale (1) dà

$$S = Vp \frac{\cos (A + \varphi)}{\sin (90^\circ + A + \varphi)} = Vp.$$

E volendo darci ragione di questo risultato rifletteremo che, essendosi chiamato φ' l'angolo d'attrito delle terre contro la muratura, vuol dire appunto che φ' è l'inclinazione all'orizzonte di un tal piano in muratura che postovi della terra sopra essa non scorre già, perchè trattenuta dall'equilibrio che esiste fra la componente del suo peso parallela al piano e l'attrito. Di sorta che non vi può essere pressione contro il piano di rottura perchè, come dicevamo, l'attrito solo contro la muratura basta a trattenere le terre. E ciò è confermato dal calcolo, essendo che la pressione contro il piano di rottura, espressa da

$$Vp \frac{\cos (A' + \varphi')}{\sin (A + A' + \varphi + \varphi')}$$

diviene zero quando vi si fa $A' = 90^\circ - \varphi'$.

Laonde nel caso di $A' = 90^\circ - \varphi'$ il massiccio di terra si troverà nelle stesse condizioni in cui starebbe se non avesse rivestimento, ma fosse abbandonato alla sua scarpa naturale.

§ 21. — Per continuare le applicazioni ai casi più semplici, cioè quelli in cui il riempimento di terra si arresta all'altezza del muro, e vedere come il metodo proposto conduca agli stessi risultati, cui spesso non si può giungere se non per via di calcoli laboriosissimi, ci occuperemo della seguente esperienza del-

L'Audé, tolta fra le tante eseguite da quel benemerito ufficiale (1).

LM (fig. 15^a) è una parete verticale alta 0^m,50 e girevole intorno al punto *L*, e *AB* una parete fissa parallela alla prima. Lo spazio libero fra loro si riempiva di sabbia grossa e molto secca fino al livello *AM*, e l'Audé trovava col fatto mercè la sua ingegnosa bilancia l'intensità della spinta contro *LM*, il suo momento e quindi il punto d'applicazione.

Quattro esperienze ha egli eseguite facendo variare la distanza fra le due pareti, la quale ha avuto successivamente i quattro valori seguenti:

$$0^m,242; \frac{3}{4} 0^m,242; \frac{1}{2} 0^m,242; \frac{1}{4} 0^m,242.$$

Il Domergue ha applicato i metodi grafici del Poncelet ed i soliti processi analitici ai dati delle esperienze di Audé per vedere se con queste coincidevano i risultati del calcolo; ed io esorto vivissimamente il lettore di voler gittare uno sguardo sulle figure 10 a 13 della tavola viii, N° 15 del *Mémorial de l'officier du Génie* (Paris, 1848), per vedere a quale sorprendente complicazione di grafiche costruzioni abbia dovuto ricorrere il Domergue a fine di sciogliere il proposto problema! Eppure ha questo l'apparenza di esser tanto.

(1) *Mémorial*, ecc., n° 15, pag. 305, Paris, 1848.

L'Audé trovò, per via di molte esperienze, con ingegnosi apparecchi, esistere un perfetto accordo fra i risultati della teoria fondata sulle ipotesi del Coulomb e la pratica. L'illustre ufficiale del Genio francese consacrò sette interi anni della sua vita a sì fatte ricerche, rendendo così il più segnalato servizio alla Scienza ed alla pratica degli ingegneri!

semplice, sì che applicandovi il nostro metodo con pochissima fatica si perviene a risolverlo.

Si disegni da prima a un quarto del vero il rettangolo $ABLM$ (fig. 15^a) che deve avere secondo i dati della prima esperienza il lato $AB=0^m,50$ e $AM=0^m,242$. Nel caso presente il valore della spinta è dato dalla formola del § 17; quindi bisogna cercare il valore di A che rende massima l'espressione

$$V \frac{\cos (A + \varphi)}{\sin (A + \varphi + \varphi')} \dots \dots (h).$$

Adottando gli stessi dati numerici del Domergue (1), e riferendoci sempre ad un metro di lunghezza della parete avremo

$$p = 1470 \text{ chilogrammi};$$

$$\varphi = \text{arc. tang } \frac{1}{1,5} = 33^{\circ},40';$$

$$\varphi' = \text{arc. tang } 0,50 = 26^{\circ},30'.$$

Dal punto L si tiri la Lr sotto l'arbitraria declinazione dalla verticale di $28^{\circ},20'$, tale che Lr si trovi compresa fra la verticale e la scarpa naturale della sabbia data dal precedente valore di φ . Sul disegno si misuri col decimetro il lato Ar ; e siccome gli altri elementi del trapezio $AM Lr$ sono noti, così se ne avrà subito la superficie che è di metri quadrati

$$0,06655$$

(1) *Mémorial*, ecc., n° 15, pag. 306.

dunque avremo

$$V = 0,06655.$$

E introducendo i valori numerici avremo

$$\frac{S}{p} = 0,06655 \frac{\cos 62^{\circ}}{\sin 88^{\circ},30'} = 0,03125.$$

Facendo variare l'angolo A di 10 in 10 minuti primi, e tirando altre rette come Lr , si ripeteranno per ciascuna di esse gli stessi calcoli precedenti, avvertendo che per avere i diversi volumi dei prismi spingenti, non si dovrà fare altro che aggiungere o sottrarre al noto valore della superficie $AM Lr$ l'area di piccoli triangoli come $L R r$. Così si potrà formare lo specchio seguente:

PRISMI	ANGOLI del PIANO DI ROTTERA COLLA VERTICALE	VALORI DI $\frac{S}{p}$
N. 1	$28^{\circ},20'$	0,03125
» 2	$28^{\circ},30'$	0,03126
» 3	$28^{\circ},40'$	0,03127
» 4	$28^{\circ},50'$	0,03126
» 5	$29^{\circ},00'$	0,03125

Da questo specchio risulta che il massimo valore di $\frac{S}{p}$ è 0,03127, il quale moltiplicato per 1470 darà in

chilogrammi il cercato valore della massima spinta che è

$$45^k,971,$$

e il prisma corrispondente è quello contrassegnato col n. 3, il cui piano di rottura LR declina dalla verticale per $28^\circ,40'$. Pervenuti a questo risultato si cerchi graficamente il centro di gravità G del quadrilatero MLR , usando la semplicissima costruzione riportata dal Laisné, e condotta $\bar{G}P$ parallela ad LR si avrà il punto di applicazione P della spinta (§ 8). Il decimetro darà poi sul disegno pel valore del braccio di leva LP

$$0^m,168.$$

Fatto col punto P e colla retta MP l'angolo $SPM = 90^\circ + \varphi' = 116^\circ,30'$, sarà PS la direzione della spinta della sabbia (§ 2). E la sua componente orizzontale cioè quella forza che tende tutta intera a far rotare la parete LM intorno al punto L sarà

$$45^k,971 \cos 26^\circ,30' = 41^k,141$$

e il suo momento

$$41,141 \times 0,168 = 6,911.$$

Dei calcoli simili abbiamo fatto per gli altri tre casi dell'esperienza dell'Audé, ossia quelli in cui le due pareti LM , BA distavano successivamente per

$$\frac{3}{4} 0^m,242; \frac{1}{2} 0^m,242; \frac{1}{4} 0^m,242;$$

e i valori ottenuti sono scritti nel seguente specchio; mentre quello più in giù contiene i risultati del Domergue riportati a pag. 356 e 357 del *Mémorial*, n° 15.

Risultati del nuovo metodo.

	Componente orizzontale	Braccio di leva	Momento della spinta
1° caso	41 ^k ,141	0 ^m ,168	6,911
2° "	38 ^k ,103	0 ^m ,174	6,630
3° "	31 ^k ,965	0 ^m ,181	5,786
4° "	21 ^k ,088	0 ^m ,194	4,091

Risultati del Domergue.

	Componente orizzontale	Braccio di leva	Momento della spinta
1° caso	40 ^k ,910	0 ^m ,170	6,793
2° "	36 ^k ,686	0 ^m ,182	6,670
3° "	30 ^k ,416	0 ^m ,193	5,870
4° "	18 ^k ,676	0 ^m ,220	4,109

Ci siamo occupati del detto esempio solo per confermare l'esattezza del nostro metodo anche quando si tratti di esperienze delicate e in piccola scala. La coincidenza fra i risultati ottenuti e quelli del Domergue,

massime nei valori dei momenti che sono i più importanti, prova l'esattezza del metodo, e le piccole differenze di qualche unità che appaiono in alcuni valori, non saprei, a dir vero, di quale dei due metodi, tornino a svantaggio, in quanto sì il Domergue che io, abbiamo adoperato mezzi grafici, con questa sola differenza che le sue costruzioni geometriche per la prodigiosa complicazione di linee non sono da paragonare colla semplicità delle operazioni indicate qui. E sì che per l'ultimo caso, ove le differenze sono più sensibili, si noti che il Domergue dice: « *Cette dernière circonstance a nécessité, pour ce cas particulier, l'emploi de plusieurs figures auxiliaires, etc.* »

CAPO IV.

Critica dei metodi proposti dagli autori pel caso di sopraccarichi di terra dietro i muri di rivestimento.

§ 22. — Finora, parlando dei metodi seguiti dagli autori, abbiamo considerato il caso più semplice in cui non vi sia sopraccarico sui muri, caso che non s'incontra che nei rivestimenti di controscarpa delle fortificazioni, i quali non hanno dietro di sé altro che lo spalto, o pei muri che sostengono un cortile, le sponde di una strada, e via. Ma il caso più importante è quello in cui vi sia sopraccarico, cioè che il riempimento di terra si protragga assai di sopra il ciglio del muro; e qui forse il nostro metodo potrà rendere di utili servigi. Infatti dove s'incontra una lacuna, un

vuoto, negli autori si è appunto quando l'altezza del sopraccarico sul ciglio del muro sia maggiore dell'altezza del muro stesso, che è il caso cui tende la moderna fortificazione. E se io mi apponga, si argomenti dalle seguenti parole del Poncelet: « *En général, quand les constantes ou coefficients d'une formule d'interpolation doivent être fonctions, à la fois, de plusieurs des données du problème, il devient d'autant plus difficile d'en obtenir une expression analytique approchée, qu'il faudrait la vérifier sur une multitude de combinaisons de ces données. Ces motifs doivent faire renoncer à l'espoir de découvrir une règle pratique générale et suffisamment simple pour les fortes surcharges; mais les regrets deviennent moins vifs si l'on songe, d'une part, que le cas où la hauteur de ces surcharges surpasse celle des maçonneries se présente rarement en fortification (1).* »

L'illustre uomo mentre scriveva così non poteva prevedere che da indi a non molto i cannoni rigati avrebbero rovesciate le antiche regole e cambiati i bisogni della fortificazione. Ma nel Capo V io spero avere spinto non indarno le ricerche un po' più in là, e spero aver trovata una regola generale pei muri che sostengono forti sopraccarichi di terra.

§ 23. — Quando il riempimento di terra si eleva al disopra del muro di sostegno, è difficile che il profilo del prisma formato dalla parete interna del muro, dalla scarpa naturale delle terre, e dalla superficie superiore del riempimento presenti tre sole facce; quasi sempre il detto profilo è un quadrilatero, un

(1) PONCELET, op. cit., pag. 48.

pentagono, ecc. . . . secondo la forma più o meno accidentata del sopraccarico.

Segue da ciò che il centro di spinta (che non è al terzo dell'altezza se non quando il prisma di spinta sia perfettamente triangolare (§ 15)) può variare grandemente di giacitura secondo la forma e l'estensione del terrapieno, e può salire alla metà, ai due terzi, ecc., dell'altezza del muro. Inoltre la direzione del piano di rottura è così strettamente legata alla forma di tutto intero il profilo, compreso il muro e il sopraccarico, che non si può più sperare dalla Meccanica dei teoremi generali come quello del § 14, nè delle formole applicabili a tutti i casi. Ma conviene volta per volta operare sugli elementi vari che presentano i singoli profili a traverso difficoltà spesso insuperabili cogli antichi metodi, e che si eviterebbero affatto seguendo quello che proponiamo, perchè esso, come si è veduto, è indipendente dal sopraccarico e dalla forma del profilo.

§ 24. — Frattanto accenniamo qui i metodi seguiti finora dai più chiari ingegneri, rivolgendoci al *Mémorial de l'Officier du Génie*. Questa insigne opera, che è il più glorioso monumento che il Genio militare francese poteva innalzare a se medesimo, è ricca, fra le altre cose, di elaborati lavori sulla spinta delle terre. Vi brillano i nomi dell'Audoz, del Français, dell'Ardant, dell'Audé, del Domergue, del sommo Poncelet, ecc.; e le loro dotte Memorie si possono considerare come i maggiori sforzi tentati sulla questione che ci occupa, se si guardi alla sottile analisi matematica e ai lunghi processi di calcolo che gli autori vi hanno speso intorno.

Or bene, o eglino han ricorso ai teoremi del Poncelet, o al calcolo infinitesimale.

Il teorema del Poncelet si presta a meraviglia, come si è veduto, nel caso del prisma di spinta triangolare (§ 14), a segno che non vi si saprebbe sostituir nulla di più semplice e di più elegante. Ma appena il profilo del prisma spingente da triangolo diviene quadrilatero, l'orizzonte comincia ad abbaiarsi. Se esso è solamente di quattro lati, basta gittare uno sguardo sulle figure 7^a e 8^a della Tavola VIII, n° 15 del *Mémorial*, e che si riferiscono a pag. 327 e 328 del testo, per vedere a quali intricate costruzioni grafiche si va incontro coi metodi del Poncelet.

Nè le dette costruzioni sono generali, poichè cominciano con una restrizione, cioè che l'angolo MFf (fig. 17^a) (1). fatto dal piano superiore FM del riempimento con l'orizzonte sia minore di φ « car sans « cela, la rupture ne pourrait avoir lieu sur FM (pag. « 327). . . . La rupture a toujours lieu sur le plan « supérieur FM de la surcharge tant que le talus AF « est plus roide que le talus naturel des terres; mais « dans le cas de $FAD < \varphi$ il peut arriver qu'elle ne « s'opère point sur FM , mais bien sur AF ; on en est « averti quand le point X , déterminé d'après les n° 25 « et 26 vient se placer sur le prolongement OF de « FM ; il faut alors avoir recours aux constructions « des n° 17 à 22 » (pag. 328).

Abbiamo citato questo squarcio appunto per far toccare con mano come la bisogna si complichì rapidamente per poco che il profilo di spinta sia un qua-

(1) La fig. 17^a è tratta dalla citata fig. 8^a, tav. VIII, n° 15 del *Mémorial*, ecc.

drilatero. Ma dove poi il labirinto delle costruzioni grafiche divien proprio spinosissimo, si è nella ricerca del centro di spinta (pag. 328 a 330), per la quale fra l'altro bisogna descrivere per assegnazione di punti un arco d'iperbole, ecc.

§ 25. — Se poi il profilo del prisma di spinta ha più di quattro lati, allora prima di fare le costruzioni indicate dalle figure 7^a e 8^a, Tavola viii del *Mémorial*, è duopo per via di costruzioni grafiche trasformare il profilo in un altro equivalente e che non abbia più di quattro lati.

« Soient AB (fig. 16^a) (1) le plan d'appui des terres
« et $BACFGHIKLM$ le profil du remblai. Ayant
« pris pour point de départ, l'un quelconque, IK , par
« exemple, des côtés du contour supérieur du remblai,
« convertissez la portion du polygone $ACFGHI$,
« comprise entre ce côté IK et le plan d'appui AB ,
« en un triangle équivalent API dont le sommet soit
« situé sur IK ou sur son prolongement, puis appli-
« quant au profil $BAPK$ résultant de cette transfor-
« mation les méthodes graphiques de la page ,
« déterminez le point α de rupture qu'on trouverait si
« le remblai n'était limité à sa partie supérieure que
« par les deux lignes AI' et $I'K$, etc. On remarque,
« en effet, que la poussée du quadrilatère $BAPX$ sur
« la paroi de retenue AB est identique à celle du
« profil polygonal $BACFGHIX$, puisque d'une part
« ils sont égaux en surface, et que d'autre part ils
« n'agissent l'un et l'autre, sur ce plan, qu'en vertu
« de leur poids » (pag. 373 e 374, *ibid*).

(1) La fig. 16^a è precisamente la fig. 9^a, tavola viii, n° 15, del *Mémorial*, ecc.

La cosa si arresterebbe qui se il punto α cadesse su IK , come suppone la figura, ma se per disgrazia ciò non accadesse, bisognerebbe ricominciare da capo tutte le costruzioni operando sul lato seguente IH come si è fatto sopra IK ; « et puis, si cela est nécessaire, sur
« les côtés suivants, jusqu'à ce que le point de rupture
« vienne enfin se placer entre les extrémités de l'un
« de ces côtés. C'est alors seulement que la surcharge
« envisagée se trouve ramenée à n'avoir que deux
« lignes à son contour supérieur, et que l'on peut
« résoudre toutes les questions qui s'y rapportent, etc. »
(pag. 374, *ibid*).

E tutto questo per trovare il piano di rottura BX , rimanendo poi sempre la cura di dover descrivere un'iperbole per assegnazione di punti a fin di avere il centro di spinta.

Da questi pochi squarci si vedrà, lo spero, che non abbiamo esagerato dicendo che i metodi sono complicatissimi.

§ 26. — Ma, s'io non m'inganno, anche dal lato dell'esattezza sembra che essi lascino qualche cosa a desiderare. Infatti secondo la scuola francese che ha generalmente adottato il metodo di trasformare i profili, l'azione del prisma di spinta $BACFGHIK$ contro il piano AB è uguale a quella che eserciterebbe il prisma $BAPK$; dappoichè (ripetiamo le parole del Domergue) « d'une part ils sont égaux en surface, et
« que d'autre part ils n'agissent l'un et l'autre sur ce
« plan (AB) qu'en vertu de leur poids. » Va benissimo; ma trasformando il profilo non si altera la posizione del suo centro di gravità e quindi il punto d'applicazione della spinta che è strettamente legato a quel centro? Trasformando il profilo non si altera la posizione del piano di rottura?

Ho voluto convincermi di questo fatto; e però, disegnato un sopraccarico di terra arbitrario addossato a una parete inclinata, ho trovato il prisma di massima spinta e il centro di pressione; indi facendo variare la sola inclinazione della scarpa esterna del riempimento e conservando a questo sempre la stessa altezza, ho ripetuti volta per volta i calcoli e trovato sempre che cambiava tanto la direzione del piano di rottura che il centro di spinta. Onde ne ho conchiuso che il *trasformare* i profili può talvolta far nascere degli errori, e credo si debba operare su di essi tali quali sono senza alterarli menomamente se si vogliono risultati esatti. Imperocchè la trasformazione del profilo può soventissimo talmente alterare le forme e portare avanti la massa delle terre sovrastanti, che il piano di rottura e il centro di spinta ne rimarranno spostati fortemente.

§ 27. — Circa i metodi analitici, molti autori cominciano per ridurre il profilo del prisma in un altro di minor numero di lati e sovente in un triangolo, a fine di poterne facilmente esprimere l'area e quindi il peso in funzione degli elementi algebrici del profilo. Il qual valore del peso introdotto in quello della spinta, vi dà quei grossi formoloni lunghi una spanna che dovete poi divertirvi a vedere quali valori della variabile renda massimi; e qui altri calcoli complicati e intricatissimi per giungere a nuove formole che tradotte in linee vi danno finalmente la sospirata direzione del piano di rottura.

In quanto al centro di spinta, la bisogna non va diversamente. Condurre, come facciamo noi, una parallela dal centro di gravità del prisma alla retta che in profilo rappresenta il piano di rottura, è paruta

forse cosa troppo triviale, troppo plebea ai matematici. Più in alto adunque: si dà di piglio al calcolo infinitesimale e, trovata l'espressione del momento degli elementi superficiali del prisma, una buona integrazione colla costante, determinata ben inteso nei limiti del profilo, vi dà..... che cosa? Una maiuscola espressione del momento della spinta. Dividete per questo momento il valore della spinta istessa e avrete finalmente il braccio di leva e quindi il punto d'applicazione della forza. Non ho mai capito il perchè di questo cammino lungo, malagevole e tortuoso! Voglio dire che avere con tanta fatica l'espressione analitica del braccio di leva in funzione di tutti gli elementi del profilo non serve nè alla Scienza, nè alla pratica degli ingegneri. Non alla Scienza perchè finora la detta espressione analitica non ha rivelato, nè poteva rivelare nessun gran fatto, nessuna legge generale; non agli ingegneri, perchè essi ne hanno d'avanzo a conoscere il valore del braccio di leva mercè un buon decimetro posto sul disegno del profilo. Eppure, processi così complicati come i descritti non possono dare risultati più esatti del nostro facile metodo; imperocchè, a prescindere dagli errori che potrebbero nascere dal trasformare il profilo, tutti gli altri metodi algebrici o grafici richieggono in fin dei conti costruzioni geometriche assai più complicate delle nostre.

§ 28. — Continuando il nostro rapido esame, ricordiamo che l'Ardant ha scritto una pregevole Memoria sui muri di rivestimento (1) nel fine di trovar modo

(1) Ha per titolo *Nouvelles recherches sur le profil de revêtement le plus économique*. — Vedi *Mémorial de l'Officier du Génie*, n° 15, pag. 213-268, Paris, 1848.

da poterli costruire assai economicamente. Il suo lavoro, irto di numerose formole, rivela al certo nello autore molta perizia della scienza del calcolo; ma alla fin fine il mezzo divisato per far muri economici si riduce a confortare gl'ingegneri a tener conto dello attrito della terra contro il muro, consiglio che disgraziatamente è forse più facile dare che seguire, essendosi veduto (§ 10) che fa mestieri esser cauti in tal cosa, se si vogliono far muri che stessero in piedi davvero e non in teoria. L'Ardant, adagiatosi sulla ipotesi di $\varphi = \varphi'$, perviene a trovar muri assai sottili rispetto agli ordinari e che nondimeno dovrebbero star su, se la tenacità delle malte volesse poi secondare i voli della nostra immaginazione. Ma, lo ripetiamo, il coraggio di fare $\varphi = \varphi'$ non è da tutti; quindi, più cauti dell'Ardant, ci contenteremo di porre $\varphi' = 0$, che sarà altrettanta stabilità guadagnata e altrettanto fastidio di più che daremo ai proietti ogivali dell'assaltatore, se mai i nostri muri dovessero sfidarli quei terribili proietti!

Secondo me il lato più importante del lavoro dell'Ardant è il principio, ove si vede che nella mente dell'autore balenò il pensiero di cercare la spinta delle terre a tentoni ossia direttamente per saggi progressivi anzichè cogli antichi metodi laboriosissimi. Difatti l'Ardant parte dallo stesso parallelogrammo delle forze donde noi siamo partiti; ma vorrebbe da prima far tutto graficamente, poichè sul disegno (fig. 9^a), dopo aver eseguita una prima decomposizione di una forza verticale AB proporzionale al peso di un prisma arbitrario di spinta, e ottenuta la retta AS , menerebbe « successivamente un certo numero di altre direzioni « ipotetiche della linea di rottura » e ripetendo su

ciascuno dei nuovi prismi la stessa costruzione, otterrebbe tante rette come AS e quindi sul disegno una serie di punti al pari di S « appartenenti a una curva « continua o discontinua. » Questa è la *curva delle pressioni* degli autori francesi, alla quale l'Ardant tirerebbe poscia una tangente parallela a una certa retta, e l'ordinata del punto di tangenza sarebbe *proporzionale* alla massima spinta. Non è a dire quanto questo metodo di disegnar tanti parallelogrammi l'uno sopra l'altro riesca lungo, noioso e inesattissimo, come l'esperienza me ne ha convinto.

Giunto all'*ordinata massima*, l'Ardant pianta lì i suoi parallelogrammi, e, dipartendosi dalla via piana e aperta che al principio sembrava volesse battere, si caccia in una serie di calcoli per cercare da prima niente altro che l'equazione della sua curva delle pressioni e i valori dell'ordinata del punto della curva ove la tangente è parallela all'asse delle x , a fine di evitare il descrivere graficamente la curva. Dipoi cerca coi vecchi metodi analitici il valore della spinta, il suo punto d'applicazione e via. Ricerche eleganti son cotestè dal punto di vista astratto della scienza del calcolo, ma io non so quale utilità abbiano recata, nè possanò arrecare alla pratica delle costruzioni.

§ 29. — Così per esempio, dopo un calcolo algebrico de' più lunghi, l'Ardant avrebbe scoperta la seguente proprietà, la quale sembra che egli creda generale, sì per il modo come l'annunzia, e per la frequente applicazione che ne fa nel suo lavoro.

La proprietà è la seguente: « Le point d'application de la poussée exercée par des terres dont la « hauteur au-dessus du cordon du revêtement pouvait « être égale à celle de ce revêtement lui-même, n'était

« jamais plus éloignée du pied de la paroi que des 0,366 de la longueur totale de cette paroi.

« Nous allons justifier cette assertion pour un cas particulier, à la vérité, celui où la paroi intérieure est verticale; mais si cela a lieu pour une quelconque des positions que la paroi peut prendre par rapport à la verticale, cela aura lieu pour toutes les autres » (1).

Questo fatto non è generale ma dei più particolari di questo mondo; imperocchè non ha luogo che nel caso specialissimo di

$$\varphi = \varphi' = 30^\circ \dots (1)$$

« della scarpa esterna del riempimento inclinata precisamente a 30° .

Se per poco uno degli attriti delle terre contro se stesse e contro il muro, o entrambi, non presentino il valore (1); se per poco la scarpa esterna del sopraccarico si scosta dai 30° , e la proprietà descritta non regge più; dappoichè uno dei detti cangiamenti basta a far variare subito la posizione del piano di rottura e quella del centro di spinta.

Per avere una conferma di ciò, ho calcolato un profilo con i precisi dati dell'Ardant, cioè: scarpa interna del muro verticale; altezza del muro eguale a quella del sopraccarico sul ciglio; e $\varphi = \varphi' = 30^\circ$. Solo ho supposto la scarpa esterna del riempimento inclinata a 45° , cosa che non è poi tanto strana, e ho trovato il centro di spinta a 0,402 dell'altezza della parete interna; il che per una parete alta in totale 8^m, p. e., porta il centro di spinta circa 0^m,30 più alto di quel

(1) ARDANT, *Op. cit.*, n° 15.

che sarebbe se si volesse interpretare la proprietà descritta di sopra nel senso lato che vorrebbe l'Ardant.

§ 30. — Per conchiudere adunque, dopo questo rapido esame dei mezzi grafici e analitici coi quali si è trattato finora la spinta delle terre, noi diremo che in loro vece un metodo piano e semplice porrebbe tutti gl'ingegneri al fatto di calcolare esattamente la spinta dei terrapieni e la stabilità dei loro muri, e farsi l'idea più concreta possibile dell'una e dell'altra; tutti potrebbero concorrere al progresso della Scienza, rivelando i risultati di tantissimi casi particolari che si danno nella pratica; e così, invece de'nebulosi lavori di questo o quel matematico, noi avremmo tanti dati certi e positivi che a mille doppi gioverebbero a spargere lume sulla importante questione della spinta delle terre. La quale, comè dice il Poncelet, « n'acquerra le degré de perfection désirable que quand, par des efforts successifs, on aura étendu ces applications aux questions variées qui se présentent dans la pratique et dont plusieurs exigent des recherches spéciales sur la constitution physique des terres considérées comme *demi-fluides*. En effet, on n'a, jusqu'ici, résolu, par des principes un peu sûrs, que la seule question de la poussée contre des massifs de maçonnerie indéfinis, à profil ou section uniforme, et il reste encore à faire, sur le dispositif des fondations, des contreforts et des systèmes en décharge, beaucoup de recherches intéressantes et délicates, qui, à cause de la complication des formules et de l'arbitraire des hypothèses, paraissent au-dessus des forces actuelles de l'analyse » (1).

(1) PONCELET, *Op. cit.*, pag. 9-10.

Sostituendo un metodo piano e generale ai laboriosi processi analitici, sostituendo dei numeri ai simboli algebrici, che nella complicata questione della spinta delle terre pretendono essere generali e spesso nol sono, come ne abbiamo avuto un esempio al § 29, sostituendo, dico, il doppio decimetro a delle sterili integrazioni, forse i desideri dell'illustre uomo potranno essere in parte esauditi, e si perfezionerà un ramo di Meccanica applicata della più alta importanza.

CAPO V.

Della stabilità dei muri di sostegno delle terre e dei nuovi profili di resistenza indefinita che si propongono.

§ 31. — Dal solo fatto che la spinta delle terre è sempre normale alla parete interna dei muri (astrazione facendo dall'attrito), si deduce subito quanto debba esser utile il fare la detta parete inclinata di dentro in fuori, cioè in senso opposto alla scarpa esterna che sogliono avere i rivestimenti. Infatti, quando la parete interna è verticale, la spinta delle terre risultando orizzontale, agisce tutta intera contro il muro, sia per farlo scorrere sulla sua base, sia per farlo rotare intorno al suo piede esterno, dove, se la detta parete è inclinata, la spinta risultando anch'essa inclinata all'orizzonte, accadrà una decomposizione di forze; e la sola componente orizzontale spingerà effettivamente il muro, ma la verticale ne favorirà grandemente la stabilità, sia coll'accrescere

l'attrito sulla base del rivestimento, sia coll'agire in senso contrario alla componente orizzontale per aggirare il muro intorno al suo piede esterno. Il che avrà luogo tanto maggiormente quanto più inclinata è la parete interna del muro; poichè, chiamando V ed O le due componenti verticale e orizzontale della spinta, e ricordandoci le denominazioni del § 7, sarà

$$V = S \sin A' \dots (a)$$

$$O = S \cos A' \dots (b)$$

e si vede subito che se $A' = 45^\circ$ saranno le due componenti della spinta eguali fra loro; più A' supera i 45° e più la componente verticale sopravvanzerà l'orizzontale; più A' è disotto ai 45° , più accadrà il contrario. E qui ricordiamo che il punto di partenza di sì fatte ricerche sulla stabilità è l'assimilazione dei muri a solidi omogenei e tutti d'un pezzo, che non possano se non strisciare sulla loro base o rotare intorno al piede esterno. La quale ipotesi, abbracciata nello stato presente della Scienza da tutti gli autori di formole sulla stabilità dei muri, rimane giustificata dacchè le considerevoli dimensioni date ai rivestimenti in virtù di queste medesime formole sembrano doverli porre e li pongono col fatto il più sovente al cospetto di una rottura.

§ 32. — Studiamo ora più da vicino le due cennate stabilità per rotazione e per scorrimento dei muri di sostegno. Sulla stabilità relativa alla rotazione agiscono potentemente i bracci di leva delle varie forze che animano il sistema, mentre la stabilità per scorrimento dipende solò dall'attrito e quindi dalla pressione che si esercita sulla base del muro. Ora negli alti

muri di rivestimento, al pari di quelli adoperati finora dalla fortificazione, il sopraccarico del parapetto era quasi sempre minore dell'altezza del muro o al massimo eguale come nei mezzi rivestimenti di Vauban. In tal caso la grande altezza del muro rende considerevole il suo peso, e quindi genera un forte attrito sulla base, che vince di leggieri la spinta orizzontale, impedendo così lo scorrimento. Ma d'altra parte, per la piccolezza della base del muro rispetto alla sua altezza, ne nasce che il braccio di leva della spinta (che al minimo è il terzo dell'altezza) riesce sempre maggiore di quello del peso del muro e della componente verticale della spinta (se mai ve n'abbia) per essere questi due ultimi bracci frazioni della base del muro. Quindi si spiega perché negli alti muri di rivestimento si riesca più facilmente ad ottenere la stabilità per scorrimento che non quella per rotazione, sì che gli ingegneri cercano sempre assicurare quest'ultima, sapendo che a più forte ragione rimarrà avverata la prima.

Quando poi il sopraccarico di terra è assai più alto del muro di sostegno, allora accade il contrario; imperocché scemata l'altezza del rivestimento, diminuisce anche il braccio di leva della spinta, quindi, in parità di circostanze, cioè posto che la spinta sia la stessa, torna qui più facile vincere la tendenza a rotare. Il che, se si dovesse temere la sola rotazione, farebbe credere si possa ridurre anche il braccio di leva del peso del muro, cioè assottigliare la fabbrica. Se non che colla diminuita altezza del rivestimento scema anche il suo peso, quindi è probabile che l'attrito che gli è proporzionale non basti più a vincere la spinta orizzontale delle terre, il che obbligherà ac-

crescere il peso del muro, ancorchè le sue dimensioni bastassero per la stabilità alla rotazione. Secondo il Poncelet, bisognerebbe principalmente occuparsi dell'ipotesi della rotazione nel caso di sopraccarichi di terra di cui l'altezza ecceda di poco il triplo di quella del muro, e dell'ipotesi dello scorrimento pei sopraccarichi assai più forti (1).

§ 33. — Ciò premesso, sia LFT (fig. 8^a) il profilo di un muro di rivestimento che sostenga un sopraccarico qualunque di terra. LM è la parete interna del muro inclinata di dentro in fuori per quel che si è detto nel (§ 31). Sia P il centro di spinta delle terre, e quindi la normale PS la direzione della spinta istessa.

In generale, perchè il moto rotatorio intorno al piede esterno del muro rimanga impedito, è necessario e basta che la risultante della spinta e del peso del muro cada entro la base LF , la qual condizione rimane a fortiori adempiuta quando, come nel caso della nostra figura, la direzione PS della spinta cade essa stessa entro l'area LF .

Volendo esprimere analiticamente la detta condizione chiamiamo Π il peso del muro ed l'' , l , l' , i bracci di leva di esso e delle due componenti verticale e orizzontale della spinta. Riferendoci ai precedenti valori (a) e (b) (§ 31), per la stabilità dovrà essere

$$Sl \sin A' + \Pi l'' > Sl' \cos A',$$

ossia

$$S(l \sin A' - l' \cos A') + \Pi l'' > 0.$$

(1) *Mémorial*, ecc., n° 13, pag. 115, Paris, 1840.

Oltre di tale condizione numerica, affinchè la stabilità sia assicurata, dovrà la risultante PS passare a una distanza sufficiente dal piede esterno F del muro perchè la pressione generata sulla parte anteriore FK della base non superi il limite dei carichi permanenti che si può far sopportare alle murature. Difatti quando il punto K cade troppo vicino ad F , il carico non sarà già uniforme sulla base del muro, ma la parte anteriore KF sarà assai più premuta di KL . La pressione sopra KF non si può calcolare; ma fortunatamente per generale opinione degl'ingegneri si potrà sempre argomentare l'impossibilità dello schiacciamento dal paragone coi profili medii di Vauban di 10 metri di altezza, i quali da più di un secolo resistono alla spinta delle terre e a tutte le cause accidentali che possono aumentarla. In sì fatti rivestimenti il momento della resistenza supera quello della spinta dei $\frac{4}{5}$ di quest'ultimo, o in altri termini il rapporto dei due momenti è circa $1 + \frac{4}{5}$ ossia 1,80. Gl'ingegneri hanno adunque chiamato *coefficiente di stabilità per rotazione* cotesto rapporto, e conchiuso che facendo dei muri nei quali resti avverato il valore 1,80 del detto coefficiente si potrà inferirne che la loro stabilità sia pari a quella dei secolari rivestimenti di Vauban.

Per conseguenza, nei casi particolari, dopo di aver calcolato col nostro metodo il valore della spinta e trovatone il punto di applicazione P (fig. 8°), si avrà subito il punto K ove la direzione della spinta incontra l'orizzontale del piano della risega, e quindi dopo uno o due saggi si otterrà la posizione da dare al piede esterno F del muro perchè il coefficiente di stabilità risulti di 1,80.

§ 34. — Intorno alla stabilità per rotazione, gioverà fare la seguente osservazione: cioè che se la spinta normale PS cade fuori della base del muro, e p. es. in S' , potrà benissimo accadere che il muro non abbia tendenza a rotare, purchè, come dicevamo, la detta spinta combinata col peso del muro dia una risultante che cada entro la base LF . Ma se delle cause accidentali, come l'inzuppamento delle terre, il gonfiamento di esse, se sono argillose, ecc., facessero crescere straordinariamente la spinta, allora potrebbe la detta risultante cadere fra F ed S' , e il rivestimento acquisterebbe una tendenza a rotare come un sol corpo intorno ad F . Mentre se la spinta normale cade essa stessa entro la base del muro, indipendentemente dal peso di questo, allora, ove crescesse grandemente la spinta, potrà benissimo la fabbrica schiacciarsi fra K ed F ; potranno accadere gonfiamenti, lesioni e parziali rotture se gli sforzi accresciuti vincono la tenacità delle malte; ma il muro tutto intero non avrà mai tendenza a girare intorno ad F ; cosicchè esso, considerato come d'un sol pezzo, potrebbe dirsi di *resistenza indefinita* relativamente alla rotazione.

§ 35. — Passiamo ora alla resistenza, allo scorrimento, e chiamiamo f' il coefficiente d'attrito della fabbrica sulla base del muro. La componente orizzontale O della spinta tende a fare scorrere il muro sulla sua base; vi si oppone l'attrito sulla base istessa, generato dalla componente verticale V e dal peso del muro, che anche qui è proporzionale alla pressione, secondo le sperienze del Morin (1); nè si tien conto

(1) MORIN, *Nouvelles expériences sur le frottement et l'adhérence des pierres*, 1835-1838.

della tenacità dei cementi, ad esempio di tutti gli scrittori. Affinchè il muro non abbia tendenza a scorrere dovrà essere adunque

$$f'(V + \Pi) > 0$$

ossia

$$S(f' \operatorname{sen} A' - \cos A') + f' \Pi > 0 \dots (n).$$

§ 36. — Lo studio della condizione generale (n) ci darà il modo di scovire delle regole generali sulla stabilità nel caso di grandi sopraccarichi. Supponiamo infatti avverata tal condizione, e supponiamo che delle cause accidentali abbiano fatto crescere la spinta delle terre al di là del valore assegnatole quando fu calcolata la stabilità del muro. Si vede chiaro che possono darsi tre casi.

1° Caso. — Se la quantità $f' \operatorname{sen} A' - \cos A'$, che è costante per un dato muro, è negativa, allora al crescere di S , il primo membro dell'eguaglianza (n) tenderà ad impiccolirsi e la stabilità a svantaggiare.

2° Caso. — Se $f' \operatorname{sen} A' - \cos A' = 0 \dots (m)$, cioè se $\cot A' = f'$ allora per crescere che faccia la spinta S , l'eccesso della resistenza sulla spinta istessa rimarrà sempre costante e uguale a $f' \Pi$; cosicchè, qualunque sia il sopraccarico del muro, questo non avrà mai tendenza a scorrere sulla sua base, cioè godrà sempre della stabilità dovuta al suo proprio peso, ed avremo così, con un valore di Π comechè limitato, un muro d'una resistenza indefinita in questo che, qualunque sia il sopraccarico di terra, il rivesti-

mento avrà sempre la stessa stabilità che se fosse isolato; salvò sempre, ben inteso, che il carico non superi i limiti dello schiacciamento, della tenacità dei cementi, e, aggiungiamo noi, i limiti della legge della proporzionalità dell'attrito alla pressione, che forse sotto enormi pesi non potrebbe più avverarsi.

Ecco dunque un bel Teorema di Meccanica:

Se la scarpa interna di un muro di rivestimento è inclinata da dentro in fuori, e declina dalla verticale per un angolo la cui cotangente uguagli il coefficiente d'attrito della muratura, qualunque sia il sopraccarico di terra, il muro non avrà mai tendenza a scorrere sulla sua base.

Il detto angolo potrebbe dunque chiamarsi *della stabilità costante per iscorrimento.*

Se prendiamo col Boistard e con altri, 0,75 pel valore di f' avremo

$$\cot A' = 0,75$$

e le tavole trigonometriche, trascurando i minuti secondi, daranno

$$A' = 53^{\circ}, 8'.$$

Adunque: *un muro di rivestimento colla scarpa interna inclinata da dentro in fuori, e che declini dalla verticale per $53^{\circ}, 8'$ avrà la stessa stabilità che se fosse isolato, qualunque sia il sopraccarico della terra addossatavi contro.*

Un muro di tal fatta potrebbe dunque ritenersi alla prova di tutte le vicende che coll'andar del tempo aumentassero la spinta delle terre, in quanto la sua

stabilità è costante e indipendente dal valore della spinta stessa. Siccome la scarpa interna del detto muro dipende unicamente dal valore che vorrà adottarsi pel coefficiente d'attrito delle murature, così scriveremo qui varii di tali angoli dedotti dalle tavole trigonometriche e rispondenti ai diversi valori che gli autori soglionò dare al coefficiente d'attrito delle murature.

VALORI DI f'	ANGOLI di STABILITÀ COSTANTE
0,65	56°, 35'
0,67	56°, 11'
0,70	55°, 01'
0,75	53°, 08'
0,80	51°, 21'

3° Caso. — Infine può essere

$$f' \operatorname{sen} A' - \cos A' > 0;$$

il che, dopo quel che si è detto, accade quando sia

$$A' > \operatorname{ang.} \cot f'.$$

In tal caso, al crescere di S crescerà il primo membro della (n), cioè viemaggiormente rimarrà assicurata la stabilità del muro. Quindi nasce questo curioso fatto che: *quando la declinazione dalla verticale*

della scarpa interna d'un muro di rivestimento è maggiore dell'angolo di stabilità costante, allora il crescere della spinta, sia per aumento di sopraccarico, sia per altre cause accidentali, tornerà a vantaggio della stabilità del muro!!

Ecco dunque dei fatti i quali permettono dire che il desiderio del Poncelet di *découvrir une règle pratique, générale et suffisamment simple pour les fortes surcharges* sembri esaudito. Dappoichè d'ora innanzi basterà che la scarpa interna dei muri, che reggono forti sopraccarichi di terra, sia inclinata di dentro in fuori e declini dalla verticale da 51° a 56°, per potersi dire che i detti muri avranno una resistenza indefinita: quindi essi potranno rendere grandi servigi, soprattutto quando si tratta di terre argillose il cui gonfiamento è origine di sì colossali disastri nelle costruzioni. Spotterà poi alla prudenza dell'ingegnere il dare alla sommità del muro quella giusta grossezza che crederà, a seconda della tenacità delle malte e degli urti straordinari cui potrebbe andar soggetto il muro, massime se si tratta di fortificazioni.

§ 37. — Dalle cose discorse risulta che i profili dei muri di rivestimento, fatti colla regola di $A' = \operatorname{arc.} \cot f'$, si potrebbero chiamare di *stabilità costante*; e quelli pei quali si avvera

$$A' > \operatorname{arc.} \cot f'$$

si potrebbero dire di *stabilità crescente al crescere della spinta*. Gli uni e gli altri poi avrebbero una *resistenza indefinita* in quanto possono sostenere qualsivoglia sopraccarico di terra.

Giova però notare che i nostri profili di stabilità

costante potrebbero presentare per avventura un *coefficiente di stabilità* relativa allo scorrimento piuttosto piccolo, senza che questo pregiudichi l'esattezza dei precedenti ragionamenti.

Infatti gli ingegneri han chiamato *coefficiente di stabilità* per iscorrimento il rapporto fra l'attrito sulla base del muro e la spinta orizzontale, e si servono di tale rapporto per paragonare la stabilità dei muri che costruiscono a quella di altri muri che, per secolare durata, si tengono come tipi di buone costruzioni (§ 33). Nel caso del puro equilibrio questo rapporto è uguale all'unità, ma per avere la stabilità, esso si porta uguale quasi a 2, e, al minimo, si potrebbe fare anche uguale, secondo il Poncelet, a 1,40. E ciò per premunirsi contro le vicende che potrebbero accrescere straordinariamente la spinta di là dal valore calcolato e sopravvanzare la resistenza del muro, se non si fosse largheggiato nel detto rapporto. Ma quando per la forma stessa del profilo noi *siamo certi* che al crescere della spinta l'eccesso fra la resistenza e la spinta rimane costante, o cresce apch'esso, allora per vicino all'unità che risulti il rapporto descritto, ciò non deve indurre alcun falso concetto di stabilità scarsa nel muro.

CAPO VI.

Applicazioni delle nuove regole relative alla stabilità dei muri
di sostegno e parallelo colle antiche.

§ 38. — Per cominciare ad applicare il nostro profilo di stabilità costante piglieremo un esempio dalla fortificazione, ossia il caso di un'opera (fig. 18^a) il cui profilo sia stato già determinato con la solita condizione che il pendio del parapetto, uniforme a quello dello spalto, debba seguire l'andamento del terreno naturale. Si voglia rivestire la massa covente per soli 2 metri di altezza in muratura. Stando in noi il dare al muro quella grossezza che vogliamo in cima, assegnamogli un metro per esempio; e ritenendo 0,75 pel coefficiente d'attrito delle murature, faremo la parete interna LM (fig. 19^a) inclinata alla verticale per 54° , angolo un po' maggiore del vero per più cautela. Avremo così il cercato profilo $LMCY$ del rivestimento, che disegneremo alla scala di 1 a 100. Calcoliamone ora la stabilità.

I dati numerici del problema sono:

$$\varphi = 29^\circ.$$

$$\varphi' = 0.$$

$$\rho = 1942.$$

$$t' = 54^\circ.$$

Come ben si vede noi trascuriamo, per maggior cautela; l'attrito delle terre contro la parete interna del muro, e consideriamo il caso sfavorevole di terre

che il valore di φ dimostra avvicinarsi a quelle sabbiose e sciolte, delle quali poniamo a calcolo il peso che acquistano quando sono assai imbevute d'acqua.

In virtù del (§ 7) bisognerà cercare il valore di A che renda massima la quantità

$$\frac{S}{p} = V \frac{\cos(A + \varphi)}{\sin(A + A' + \varphi)} \dots\dots (m).$$

Dal punto L si tiri la LM' inclinata all'orizzonte per 29° e si avrà così la direzione della scarpa naturale delle terre. Il piano di rottura dovendo cadere fra LM' ed LM ; si cominci per tirare una retta intermedia Lr che declini dalla verticale per un numero rotondo di gradi e sia 49° . Avremo

$$A = 49^\circ.$$

Fatto ciò si misuri sul disegno l'area $LMASr$, e siccome intendiamo operare su di un tratto di parapetto lungo un metro, così si avrà un numero che rappresenterà in metri cubi il volume del prisma di spinta corrispondente al piano di rottura Lr .

Si è avuto così

$$V = 63^m,064.$$

Sostituiti nella (m) i precedenti valori numerici si ha

$$\frac{S}{p} 63,064 \frac{\cos 78^\circ}{\sin 132^\circ} = 17,644.$$

Posto da parte questo valore si faccia variare l'an-

golo A di mezzo in mezzo grado in più ed in meno, finchè, ripetendo sempre delle operazioni analoghe alle precedenti, si trovi il massimo valore di $\frac{S}{p}$, che nel caso nostro risponde all'angolo di 50° come dimostra lo specchio seguente:

PRISMI	VALORI DI A	VALORI DI $\frac{S}{p}$
N° 1	$49^\circ,00$	17,644
» 2	$49^\circ,30'$	17,741
» 3	$50^\circ,00$	17,780
» 4.	$50^\circ,30'$	17,760

E qui ripetiamo che le differenze fra i valori di $\frac{S}{p}$ vicini al massimo non cadendo che sulla seconda cifra decimale, si vede col fatto quanto sia esatto questo metodo, talmentechè si può in generale far variare l'angolo A solo di grado in grado. Essendo LR la retta che declina dalla verticale per 50° si è sul disegno con semplici costruzioni grafiche trovato il centro di gravità G del pentagono $LMASr$; e, condotta la GP parallela ad LR , si è avuto il centro di spinta P , che il decimetro ha mostrato essere alto $0^m,91$ sul piano LO , cioè trovarsi quasi alla metà dell'altezza del muro.

La PX normale ad LM indicherà la direzione della spinta, la cui intensità sarà, come è chiaro,

$$S = 17,780 \times 1942^k = 34528^k,76.$$

Cosicchè chiamando O e V le sue due componenti, orizzontale e verticale, avremo

$$O = S \cos 54^\circ = 20295^k,49$$

$$V = S \sin 54^\circ = 27934,35.$$

La superficie del profilo $LMCY$ si trova essere

$$\text{metri quadrati } 4,73$$

per cui supposto il peso specifico della muratura

$$2037,48$$

sarà il peso assoluto del rivestimento per metro corrente

$$\Pi = 9637^k,25.$$

Adunque, ritenendo 0,75 pel coefficiente d'attrito, sarà la stabilità del muro rappresentata da (§ 35)

$$0,75 (27934,35 + 9637,25) - 20295,48 \\ = 7883^k,22 \dots \dots (n).$$

Il che vuol dire che la resistenza del muro a scorrere sulla sua base sarà *sempre* non meno di 7883^k,22 maggiore della componente orizzontale della spinta per metro corrente, e ciò comunque cresca la detta spinta per cause accidentali.

Il valore (n) supera di 655^k,28 la stabilità

$$f' \Pi = 7227^k,937$$

che dovrebbe avere il muro se avessimo preso per A'

l'esatto valore dell'angolo di stabilità costante (§ 36), e ciò torna a vantaggio della statica del muro, anche perchè la quantità (n) tende sempre a crescere (§ 36) a misura che la spinta cresce. Circa la stabilità relativa alla rotazione dobbiamo aspettarci di trovarla grandissima (§ 32); e difatti cercato il centro di gravità del trapezio $LMCY$ e misurati sul disegno i bracci di leva delle forze ΠV ed O si è avuto pel coefficiente di stabilità per rotazione

$$2,56 \times V + 1,38 \times P = 4,592$$

sicchè il momento della resistenza è 3 volte e 0,592 quello della spinta.

§ 39. — Rimane a vedere come sia cimentata la tenacità delle malte del nostro muro, e come la sua resistenza allo schiacciamento.

La superficie della parete interna di esso essendo di circa metri quadrati 3,58 per metro corrente, e la corrispondente spinta orizzontale essendosi trovata di 20295^k,49, è chiaro che la forza *media* con cui i vari filari di pietra del muro sarebbero sollecitati a scorrere ciascuno sul sottoposto, sarà per centimetro quadrato di

$$\frac{20295,49}{35800} = 0^k,57.$$

Circa la resistenza allo schiacciamento si osservi, che l'area della base del muro sul piano della risega è di metri quadrati 3,80, quindi, ponendo a calcolo i precedenti valori del peso della fabbrica e della componente verticale della spinta, sarà la pressione *media* per centimetro quadrato sull'area della base istessa

$$\frac{37571,604}{38000} = 0^k,99.$$

Queste vantaggiose condizioni in cui trovansi il muro indurrebbero quasi ad assottigliarne la grossezza in cima, se non chè avendo preso ad esempio un profilo di fortificazione, notiamo anzi, che se la grossezza superiore di un metro parrà scarsa a cagione dell'urto dei proietti, rimarrà sempre all'arbitrio dell'ingegnere di aumentarla, purchè conservi alla scarpa ML l'inclinazione opportuna per la stabilità costante.

§ 40. — Per fare un parallelo con le antiche regole, rivolgiamoci al Poncelet che più degli altri si è occupato del caso dei grandi sopraccarichi di terra sui muri. Egli riporta a pag. 56 della sua cennata Memoria una « *tabella comparativa delle grossezze dei rivestimenti verticali con forti sopraccarichi, calcolate per le terre e per le murature medie nell'ipotesi della rotazione e dello scorrimento, attribuendo diversi valori ai coefficienti di stabilità e di attrito relativi a quest'ultima ipotesi.* » Il Poncelet chiama h l'altezza del sopraccarico di terra sul ciglio del muro di sostegno a computare dal punto medio del piovente del parapetto (pag. 13); ed H l'altezza del muro stesso. Il valore del rapporto $\frac{h}{H}$ stabilisce l'altezza relativa del sopraccarico e del muro per cui un caso può differire da un altro, onde nella prima colonna della detta tabella sono i valori di $\frac{h}{H}$ che corrispondono ad altrettanti profili diversi che potrebbero incontrarsi nella pratica; e nelle altre colonne, in corrispondenza di ciascuno dei detti valori, si ha la grossezza che dovrebbe avere il muro secondo la regola di Vauban, e quella che dovrebbe avere nelle ipotesi della rotazione o dello scorrimento secondo vari valori della berma,

del coefficiente di attrito, ecc. Or bene, prendiamo ad arbitrio un caso della tabella, per esempio, il 12^{mo} in cui si ha

$$\frac{h}{H} = 5 \dots (m).$$

Nella 9^a colonna si vede in corrispondenza del valore (m) il valore $0,93 H$, che è la grossezza da dare al muro nell'ipotesi della berma uguale a $0,2 H$ e di

$$\delta' = 2,65 f' \dots (n)$$

ove δ' è il coefficiente di stabilità per scorrimento ed f' quello d'attrito della muratura.

Applichiamo il nostro metodo al detto caso del Poncelet, ricordandoci che egli dice *terre e murature medie* quelle in cui l'angolo della scarpa naturale delle terre con l'orizzonte è di 45° , e il rapporto fra il peso specifico delle terre e quello della muratura è $\frac{2}{3}$ (1); quindi per poterci riferire al detto esempio dovremo fare nella nostra formola $\varphi = 45^\circ$; e poichè assumiamo 1500 come peso specifico delle terre, dovremo prendere

$$\frac{3}{2} \times 1500 = 2250^k$$

come peso di un metro cubo di muratura.

Supponiamo adunque che si tratti di un muro di

(1) PONCELET, *op. cit.*, pag. 22-23.

sostegno alto 3 metri (fig. 20^a) con la berma uguale a

$$0,2 H = 0^m,60$$

e che l'altezza del sopraccarico sia di 15 metri. Secondo il Poncelet si è fatta la grossezza CD di

$$0,93 \times 3^m = 2^m,79.$$

Essendo la parete interna del muro verticale, e non considerando il Poncelet l'attrito della terra contro la detta parete avremo

$$A' = 0, \varphi' = 0.$$

Laonde in virtù del (§ 18), per avere il prisma di massima spinta contro il muro $ABDC$, dovremo cercare il valore di A che renda massimo il secondo membro dell'equazione

$$\frac{S}{p} = V \cot(A + \varphi) \dots (p).$$

Per via delle solite sostituzioni successive abbiám trovato

$$A = 36^{\circ},30'.$$

Onde, fatto l'angolo $CAR = 36^{\circ},30'$, si è misurato su di un disegno del profilo alla scala di 1 a 100 l'area $AMnR$, che si è trovata di metri quadrati 37,819, quindi, ricordandoci che operiamo sempre su di un tratto di rivestimento lungo un metro, avremo

$$V = 37^m,82.$$

Sostituendo i valori numerici nella (p) si ha

$$\frac{S}{p} = 37,82 \cot 81^{\circ},03' = 5,65$$

è quindi il definitivo valore della spinta orizzontale sarà

$$S = 8478^k.$$

I pesi del muro AD e del triangolo di terra ECM (che dee considerarsi come parte del rivestimento), dietro i dati numerici precedenti e le misure prese sul disegno, si sono trovati essere

$$18832^k,50 \text{ e } 3597^k,00.$$

E prendendo pel coefficiente d'attrito il valore $f' = 0,75$, come si suole ordinariamente, sarà il rapporto fra l'attrito sulla base AB e la spinta

$$\delta' = \frac{0,75 (18832,50 + 3597,00)}{8478} = 1,98$$

risultato che coincide a capello con quello del Poncelet, dacchè fatto $f' = 0,75$ nella (n) si ha appunto $\delta' = 1,98$; ed ecco così una nuova conferma dell'esattezza del nostro metodo.

§ 41. — Facciamo ora un parallelo. Il muro del Poncelet (fig. 20^a) viene a formare per metro corrente $8^m,370$ e il nostro profilo di stabilità costante adattato al caso dell'altezza di 3 metri, (fig. 21^a) darebbe $8^m,649$ di muratura per metro corrente. Adunque il volume della muratura è quasi lo stesso

nei due profili. Vi ha però questa sola differenza, che il profilo (fig. 21^a) resiste a qualunque specie di terra e per qualunque muratura, quindi è applicabile in pratica con la maggior sicurezza in tutti i casi in cui un muro alto 3 metri debba reggere a un sovraccarico di terra di qualunque altezza; laddove il profilo della fig. 20^a non sarà mai applicabile in pratica, poichè si riferisce al così detto caso *delle terre e delle murature medie*, il quale in realtà è un caso ideale, essendo che terre di riporto che abbiano la *scarpa naturale* a 45° non è facile trovarne in natura.

E volendo provare l'esattezza di quanto affermiamo, applicheremo l'esempio del Poncelet al caso in cui si abbia da fare con terre e murature medie davvero e non per ipotesi.

A tal fine, siccome il Venturpli dice (1) « per lo attrito delle terre fra loro il valore di f (coefficiente d'attrito) starà fra 0,58 e 0,73; » così avremo per f il valore medio 0,65. Ma $\text{arc. tang } 0,65 = 33^{\circ}, 10'$, dunque l'angolo medio di riposo delle terre sarà

$$\varphi = 33^{\circ}, 10' \dots \dots (a).$$

Dai valori del peso delle varie specie di terra riportati al § 635 del Cavalieri, risulta per il loro peso specifico medio 1666; sicchè non eccederemo facendo

$$p = 1602^k \dots \dots (b).$$

E così circa il peso medio di un metro cubo di

(1) *Meccanica*, vol. I, pag. 163.

muratura non ci scosteremo gran che dal vero dandogli il valore di

$$2057^k, 5 \dots \dots (c).$$

Ciò premesso ritorniamo all'esempio del Poncelet e vediamo quale stabilità avrebbe il suo muro della figura 20^a se lo si adottasse nel caso dei dati medi (a), (b), (c) qui sopra riportati.

L'altezza CD del sovraccarico (fig. 22^a) è sempre di 15 metri e la scarpa esterna Am del riempimento è più ripida della scarpa naturale adottata.

Applicando il nostro metodo si è trovato che il piano di rottura LR , relativo alla massima spinta, declina dalla verticale per 46°; e qui giù seguono i risultati dei calcoli e delle operazioni grafiche eseguite su di un disegno alla scala di 1 a 100 e nella ordinaria ipotesi di $f' = 0,75$

$$A = 46^{\circ}$$

$$V = 62^m, 82$$

$$\frac{S}{p} = 62,82 \cot 79^{\circ}, 10' = 12,022$$

$$S = 1602 \times 12,022 = 19259^k, 24$$

per metro, peso del muro $\dots \dots \dots 17221^k, 275$
corrente $\left\{ \begin{array}{l} \text{del piccolo triangolo di terra} \end{array} \right. 3192^k, 626$

$$\text{Chilogrammi} \dots \dots 20413,901$$

$$\delta' = \frac{0,75 \times 20413,901}{19259,24} = 0,795.$$

Adunque il muro della fig 19' applicato alle terre ed alle murature che presentino dei dati *medi di fatto*, non starebbe in equilibrio!

La medesimezza delle cause traendo seco quella degli effetti, segue che un fatto simile accadrà per tutti gli altri casi della tabella del Poncelet, sicchè nella pratica delle costruzioni per nulla è da fidarsi della medesima. Eppure le grossezze date dal Poncelet sono il frutto della più sottile analisi matematica e di calcoli intricatissimi e difficili eseguiti da quel sommo con mirabile cura e dottrina!

E questa è un'ultima conferma, lo spero, che il metodo pianissimo svolto in queste carte va forse preferito ai lunghi processi analitici coi quali finora si sono trattate le questioni relative alla spinta delle terre.

§ 42. — Da ultimo, confrontando per poco i proposti profili con quelli di Vauban, si desume che i primi accompagnano alla solidità un'economia significantissima. Difatti per concretare le idee riferiamoci sempre al caso di

$$\frac{h}{H} = 5,$$

che è come dire a un caso qualunque della tabella del Poncelet. — Qui secondo la regola di Vauban la grossezza del muro dovrebb'essere

$$e = 1,10 H + 1^m,23$$

e supposto, come si è detto, $H = 3$ si avrà,

$$e = 4^m,53$$

grossezza maggiore ma più ragionevole al certo di quella del Poncelet e tale da potervisi fidare nella pratica.

Frattanto si noti che con queste dimensioni il muro richiederebbe metri cubi 13,59 di muratura per metro corrente, mentre il nostro profilo ne forma soli 8,65, come si è accennato! (§ 41).

E ancorchè si volesse accrescere di molto la grossezza superiore del muro (fig. 21^a), si avrà sempre molto meno muratura che nel rivestimento alla Vauban. Il quale nondimeno, per quanto si voglia reputare stabile, ha certo una resistenza limitata a un dato sopraccarico, e può star saldo fino a un determinato accrescimento di spinta, dove il profilo della fig. 21^a ha una resistenza senza limiti, altro che quelli della tenacità delle malte e della durezza delle pietre!

CAPO VII.

Riflessioni sui bassi rivestimenti della moderna fortificazione e sulla difesa delle fossate.

§ 43. — Qual relazione ha mai questo lavoro con la moderna fortificazione?

Osserverei che per quanto le artiglierie rigate abbiano fatto bandire gli alti muri di rivestimento di scarpa, pure difficilmente la difesa vorrà rinunciare affatto a dare ai suoi parapetti 2 a 4 metri di rivestimento in muratura, quando le fossate non sieno inondabili; e in tal caso non saranno inutili, lo spero, le nuove

regole generali daté in questo scritto per costruire bassi muri di rivestimento. I quali, quando vadano congiunti a fossate non troppo larghe e ad alte controscarpe, non potranno al certo distruggersi di subito da lontano; e allora due sono i casi. O il nemico vorrà cannoneggiare da lungi i bassi rivestimenti, e le fatiche e il tempo che vi spenderà saranno altrettanto di guadagnato per la difesa; o esso ridendosi di quei rivestimenti darà un attacco di viva forza, ed allora non si può negare che quei muri comechè bassi valgono sempre ad arrestare un po' l'impeto del nemico e ad esporlo dippiù alle offese che il difensore avrà in serbo per disputare il passaggio del fosso. Le quali offese, se il rivestimento di scarpa è *addossato*, si faranno forse per l'innanzi sempre dalle gallerie di controscarpa, che, sottratte per la loro stessa giacitura ai colpi delle artiglierie, permettono d'altra via di colpire l'aggressore lungo tutta la grande scarpa di terra dei moderni parapetti, massime quando le feritoie sieno costruite in modo che non si possa mai trarre proprio sul ciglio del parapetto e offendere i difensori stessi. Certo il valore delle descritte gallerie si può accrescere di molto, stabilendo il principio della *indipendenza delle controscarpe* come lo Choumara fece per la linea di fuoco. Il che permette fiancheggiare i lati del fosso, ancorchè non vi si presti bene da sè la forma del poligono (fig. 23^a e 24^a).

In quanto al rimprovero che si suol fare alle dette gallerie di tener troppo lontani i loro difensori dal resto del presidio e di poterne paralizzare la ritirata, questo difetto si può mitigare d'assai e quasi distruggere facendo la comunicazione a quelle non immediatamente dal terrapieno, ma da una caserma

addossata alla gola (supposto, per esempio, che si tratti di un Forte staccato) e bassa in guisa da non oltrepassare in altezza il cortile del forte e quindi non poter essere offesa di lontano. Anche il D'Arçon poneva giudiziosamente le gallerie di controscarpa delle sue lunette in comunicazione diretta non col terrapieno dell'opera ma col ridotto.

La salubrità delle casematte di controscarpa può sempre ridursi pari a quella delle altre nell'interno del forte coi più semplici apparecchi di ventilazione, con *camminetti di richiamo*, e usando del resto buoni cementi idraulici, nè trascurando dei canali di scolo sotterranei lungo i quali le acque d'infiltrazione possano andar via, o a piè dello spalto, se si tratta di siti montuosi, o in qualche gran pozzo d'assorbimento ben collocato, se si sta in pianura.

Se poi il rivestimento di scarpa non è addossato, allora non sarà inutile riflettere che anche con 3 o 4 metri di altezza si possono avere delle discrete gallerie, per la difesa del fosso e come ricoveri, curando però sempre con piccoli cammini di richiamo la loro ventilazione. Il facile espediente consisterebbe nell'impostare le volte precisamente sul suolo delle gallerie ed aprire un passaggio continuo dietro di queste, coperto da una mezza volta a tutto scosto, a differenza di quanto si è praticato finora negli alti rivestimenti a scarico. E di ciò si vede un semplice schizzo nella figura 26^a.

Ancona, Agosto 1865.

BIAGIO DE BENEDETTIS
Capitano del Genio.

ESPOSIZIONE

DEI

PRINCIPALI SISTEMI DI ARTIGLIERIE RIGATE ESTERE

CONTINUAZIONE (1).

2° Artiglierie lisce.

(Sistema n° 1861).

Prima che fosse introdotto l'uso delle navi corazzate, le bocche da fuoco destinate ad agire contro i fianchi in legno dei bastimenti, erano fondate sul principio del generale Paixhans il quale consiste, come è noto, nell'ottenere gli effetti di distruzione mediante l'impiego di grandi masse animate da piccola velocità; e gli Stati-Uniti d'America, non diversamente da quanto

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno ix, vol. III, pag. 149 e vol. IV, pag. 402, e anno x, vol. II, pag. 28.

avevano operato le varie potenze marittime d'Europa, avevano seguito lo stesso principio, adottando per l'armamento delle loro coste e dei loro navigli le così dette *columbiadi*, le quali non sono altro che grossi cannoni-obici.

Vennero in seguito i cannoni rigati e con questi l'artiglieria di mare acquistava nuova potenza ed un'immensa efficacia, senonchè a premunirsi contro di essi non tardarono le flotte ad armarsi di corazze le quali avrebbero indubitatamente posto l'artiglieria in una decisa inferiorità, quando non si fossero trovate bocche da fuoco capaci di forarle, od in qualsiasi altro modo di sconfiggerle e rovinarle (1).

A tale oggetto pertanto s'iniziarono presso tutte le potenze degli studi e delle esperienze e sorsero, come è naturale, numerosi e diversi sistemi di artiglierie poggiati sopra principii affatto differenti quali sono quelli: di lanciare grandissime masse con piccole velocità; ovvero masse mediocri con velocità pure mediocri; o finalmente masse appena sufficienti per ottenere l'effetto voluto, colle massime velocità che si possono praticamente conseguire.

Al primo di questi sistemi, il quale può d'altronde comprendere artiglierie lisce ed artiglierie rigate si attennero gli Americani e siccome presso di loro la fabbricazione del ferro e dell'acciaio — alle quali materie è forza ricorrere per ottenere la necessaria resistenza, allorquando si vogliono avere bocche da fuoco rigate di grande potenza — non è così progredita come quella del ferraccio, nella fusione del quale vennero introdotti i più grandi perfezionamenti, così

(1) Vedi la nota posta in fine dell'articolo.

essi si appigliarono al partito di costruire artiglierie liscie di ferraccio aventi enormi dimensioni, spingendo in tal guisa finò all'estremo l'applicazione del principio del generale Paixhans.

La scelta adunque dei cannoni lisci, mod. 1861, di cui si verrà ora parlando, fatta dall'artiglieria federale per parte degli armamenti marittimi, fu guidata da potenti ragioni e da un ben definito concetto e per conseguenza i medesimi vogliono essere considerati non già come appartenenti agli antichi sistemi di bocche da fuoco liscie con un semplice ingrandimento di calibri, ma sibbene come costituenti un sistema a parte ed affatto speciale, col quale non si ha per iscopo principale di forare le piastre, ma di scassinare i fianchi dei bastimenti che loro servono d'appoggio.

Per resistere a siffatte artiglierie convèrrà pertanto armare le navi con piastre le quali abbiano appena la grossezza necessaria per non essere forate ed abbiano per contro una larghezza considerevole, affinchè gli urti dei proietti ripartendosi sopra una grande superficie, ne vengano così diminuiti gli effetti.

Oltre i cannoni destinati particolarmentè a battere le corazze, il modello 1861 comprende obici d'assedio e mortai da costa e d'assedio, la cui introduzione data da quell'anno.

Queste artiglierie sono tutte in ferraccio ed hanno l'anima cilindrica a fondo ellittico, mancano di preponderante, onde facilitarne il maneggio, e del bottone di culatta. Il cul di lampada nei cannoni ed obici e pressochè piatto e su di esso è tracciato in un piano normale all'asse degli orecchioni un arco graduato, il quale, inclinando il pezzo, scorre tangente alla estremità di un'asta fissa all'affusto per l'altra estre-

mità, la quale porta un nonio e serve così di indice per dare alla bocca da fuoco la conveniente inclinazione in gradi e frazioni di grado. Onde agevolare i movimenti di inclinazione della bocca da fuoco normalmente all'arco sopraccennato vi sono praticate delle intaccature in cui si possono introdurre le manovelle nel puntamento. Il complesso di questo sistema di punteria porta il nome di Ratchet.

Il tracciato dei cannoni di grande calibro, m° 1861, è calcolato in modo che esso presenti uguale resistenza all'azione dei gas in ogni sua parte, ammettendo l'ipotesi che le pressioni variino in ragione inversa delle radici quadrate delle lunghezze d'anima esistenti dietro il proietto.

La formola che rappresenta la curva intersezione della parete esterna con un piano passante per l'asse dell'anima è la seguente, basata sui principii suaccennati e desunta da una lunga serie d'esperienze fatte dal maggiore signor Rodman sulla resistenza dei cilindri cavi e sulle pressioni dei gas nell'anima delle bocche da fuoco,

$$C = \frac{2 p r \sqrt{r}}{S} \times \frac{R \sqrt{L}}{(R - r) \left[2 r L + R (R + r) (R - r) \frac{L^3}{L^3} \right]}$$

nella quale:

C = è la tendenza allo scoppio sopraccennata ritenuta costante;

r = il raggio interno del cannone;

R = il raggio esterno;

p = la pressione dei gas;

l = la lunghezza d'anima (soggetta alla pressione)

necessaria per sviluppare completamente la resistenza trasversale;

L = la lunghezza d'anima corrispondente ai varii valori di R ;

S = la forza di tensione del metallo;

l' = la lunghezza d'anima esposta alla massima pressione.

Il tracciato esterno che vengono così ad avere le bocche da fuoco consta interamente di linee curve.

Nello specchio seguente si raccolsero i dati di maggior rilievo riguardanti le artiglierie lisce, modello 1861.

DIMENSIONI	CANNONI DA COSTA					OBICI di assedio	MORTAI			
							DA COSTA		D'ASSEDIO	
	da 20"	da 15"	da 13"	da 10"	da 8"		da 13"	da 10"	da 10"	da 8"
Lunghezza totale metri	6,185	4,807	4,512	3,457	3,023	1,518	1,379	1,202	0,708	0,557
Semi-diametro esterno in cu- latta	0,631	0,598	0,410	0,395	0,316	0,221	0,544	0,379	0,253	0,202
Semi-diametro esterno in volata	0,430	0,316	0,267	0,205	0,167	0,190	0,544	0,379	0,253	0,202
Distanza fra questi due semi- diametri	5,970	4,276	3,962	3,061	2,796	1,246	0,810	0,797	0,430	0,329
Groschezza massima delle pareti	0,5585	0,4175	0,363	0,2785	0,2225	0,120	0,3795	0,253	0,1265	0,101
Distanza del punto in cui la groschezza delle pareti è mas- sima dal fondo dell'anima	0,381	0,252	0,195	0,253	0,202	—	—	—	—	—
Lunghezza degli orecchioni	0,165	0,1610	0,114	0,082	0,062	0,126	0,088	0,088	0,088	0,063
Diametro degli orecchioni	0,457	0,379	0,330	0,253	0,203	0,147	0,379	0,304	0,304	0,253
Distanza dell'asse degli orec- chioni dal vivo della bocca	3,867	3,003	2,926	2,176	1,992	0,660	0,619	0,577	0,329	0,253
Diametro del focone	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Anima	Diametro	0,508	0,379	0,330	0,253	0,203	0,329	0,253	0,253	0,203
	Lunghezza	5,334	4,174	3,937	3,036	2,783	1,176	0,885	0,822	0,519
	Semi grand'asse del fondo	0,381	0,228	0,222	0,190	0,152	0,228	0,190	0,190	0,152
Peso chil.	52243	22266	14843	6829	3839	1150	7764	3310	862	458

I cannoni da 20 pollici non furono ancora adottati e si attende l'esito delle esperienze sul primo cannone fuso con tal calibro per prendere una determinazione in proposito.

La fondita di queste bocche da fuoco, alcune delle quali costituiscono una massa enorme di metallo, viene di molto resa più proficua dalla buona qualità del ferraccio e del combustibile e facilitata dai potenti mezzi che l'industria privata fornisce allo Stato nei grandiosi suoi stabilimenti. Generalmente si adopera per le fondite il metodo detto *a sifone* col quale si conduce il metallo nella forma per mezzo di due condotti laterali comunicanti coll'interno d'essa mediante aperture esistenti in tutta la loro lunghezza ad intervalli costanti per modo che il getto vien portato prima al fondo dell'anima lungo i condotti di fondita e quindi attraverso le aperture precitate a misura che alzasì il livello del metallo in fusione.

La fondita *a sifone* ha essenzialmente per iscopo di condurre il metallo nella parte inferiore della forma collocata a posto, ed offre particolarmente il vantaggio di evitare quei forti movimenti di ondulazione che assume il metallo allorquando esso cade dall'alto, e che sono spesso cagione di alterazioni nella forma e tanto più di spostamenti del nocciuolo allorquando si fondono vuote le bocche da fuoco.

Pei cannoni di grande calibro (da 20", 15", 13", 10") si adopera pure il sistema di fondita Rodman, già citato a proposito dei cannoni Parrott e che ora viene esclusivamente adoperato nel getto delle grosse artiglierie.

Secondo le viste del maggiore Rodman l'attuale metodo di fusione e specialmente di raffreddamento e

solidificazione delle bocche da fuoco è assai difettoso. Infatti gli strati esteriori essendo i primi a raffreddarsi e per conseguenza a solidificarsi, ne succede che essi tendono a serrarsi e sono a ciò impediti dagli strati più interni i quali, trovandosi maggiormente dilatati, esercitano contro di loro una pressione e li costringono così ad occupare delle periferie maggiori di quelle che per la loro temperatura dovrebbero avere. Supposta adunque la bocca da fuoco ancor liquida essa si solidifica man mano dall'esterno all'interno e si formano così successivamente come tanti tubi concentrici solidi ognuno dei quali è soggetto ad una pressione dall'interno all'esterno dovuta alla maggior dilatazione della massa sopra cui essi si solidificano. Ora appare come una simile pressione debba tornare di pregiudizio alla resistenza della bocca da fuoco dacchè questa nell'atto dello sparo è sottoposta a forti tensioni interne. Inoltre il solidificarsi delle artiglierie dall'esterno all'interno dove evidentemente cagionare dei vuoti interni presso l'asse delle medesime, cosa che l'esperienza ha dimostrato succedere realmente e che facilmente si concepisce, giacchè il rappigliamento del metallo invece di aver luogo successivamente a partire dall'asse, avviene partendo dalla superficie esterna, cosicchè i vari tubi che si formano in tal modo, si uniscono a quelli esteriori loro attigui già formati e molto dilatati.

Per evitare questo inconveniente il maggior Rodman fonde le artiglierie del proprio sistema vuote cioè a nocciuolo e le obbliga a solidificarsi dall'interno all'esterno mediante una corrente d'acqua fredda che si fa passare nel nocciuolo su cui si modella l'anima

della bocca da fuoco (1). Seguendo questo modo di raffreddamento se evvi luogo a tensioni preliminari esse devono essere inverse a quelle dianzi accennate, cioè verificarsi piuttosto dall'esterno all'interno ed agire in senso favorevole alla resistenza dell'artiglieria, e far sì che, entro certi limiti di grossezza, tutti gli strati di metallo concorrano alla resistenza della bocca da fuoco, cosa questa che non succede coll'attuale metodo di fusione.

Con questo modo si ha ancora il vantaggio di ottenere gli strati più interni e vicini all'anima più densi e più tenaci, e siccome questi strati sono soggetti ai maggiori sforzi, a logorarsi e rompersi prima di quelli più esteriori, così anche per questo motivo viene accresciuta la resistenza delle artiglierie. Tuttavia il sistema di fusione del Rodman non darà mai

(1) S'impiega tale corrente d'acqua fredda perchè è necessario, con questo sistema, che gli strati interni siano solidi mentre quelli esteriori sono ancora perfettamente liquidi; in conclusione trattasi di far in modo che il raffreddamento e la solidificazione degli strati interni e quella degli strati esteriori passi un tempo determinato. È per tale motivo che si riscaldano gli strati esteriori; è per tale motivo che la fusione Rodman s'impiega solo per i calibri maggiori nei quali, stante la maggior grossezza delle pareti, non si ha da temere che i varii strati si solidifichino quasi contemporaneamente.

Il cannone da 20" fuso nel febbraio dello scorso 1864 venne gettato in una forma confezionata in quattro pezzi: la profondità del vuoto interno era di metri 6,184 per la lunghezza del pezzo, e metri 1,436 per la materozza. Il diametro complessivo del nocciuolo era di 26 mill. minore del calibro. L'acqua giungeva nel tubo da una caduta di 31 metri e se ne impiegarono 136 litri al minuto nella prima ora e 272 nelle successive. Tre forni a riverbero servirono alla fondita con una carica complessiva di 77 tonn. e 1/3 di ghisa di Bloomfield che venne quindi condotta dai forni in un bacino comune, e di là nei condotti di fondita aventi 76 millim. di

tutti i buoni risultamenti che dal medesimo si possono ripromettere se non sarà congiunto ad uno studio profondo e ben condotto sulla qualità di ghisa da impiegarsi per la fondita delle bocche da fuoco.

Primieramente gioverà osservare che i fenomeni sopra accennati, i quali danno luogo alla conveniente applicazione del sistema Rodman, avranno tanta maggiore intensità quanto più sarà grande la dilatabilità del metallo impiegato. Nè ciò solamente; ma anche tutte le altre qualità fisiche del metallo devono naturalmente esercitare una maggiore o minor influenza sulla intensità dei fenomeni stessi, epperò facilmente si scorge come una conveniente combinazione di tali qualità nel metallo impiegato, debba dar luogo al massimo effetto utile del nuovo sistema di fusione. Il governo americano ha per questo scopo fatte nume-

diametro, praticati nella parte esterna della forma e comunicanti coll'interno per aperture minori disposte longitudinalmente a 30 cent. d'intervallo. I forni furono accesi alle 5 del mattino ed alle 11 il metallo era in fusione avendo consumato m. c. 0,635, ossia 860 chil. di carbone bituminoso della valle Alleghang, per tonnellata di metallo. A mezzodì si cominciò a lasciar scorrere l'acqua nel nocciuolo e dopo 23 minuti furono aperti i forni ed incominciò a versarsi il metallo: questa operazione durò 21 minuti e mezzo. Tre ore dopo venne acceso un vivo fuoco di legna intorno alla forma e 22 ore dopo si arrestò la corrente d'acqua e venne tolto il tubo di lamiera che emise molto fumo il quale cessò dopo un'ora; fu allora versata dell'acqua nel nocciuolo per raffreddarlo e quindi fu tolto dall'anima e s'incominciò a far entrare in essa la corrente d'aria fredda, operazione che durò fino a sera. L'acqua da principio aveva al sortire una temperatura di 2°,22 cent.; appena terminata la fondita crebbe a 5°,56 e mezz'ora dopo a 33°,22.

Dopo 11 giorni il cannone fu estratto dalla fossa mediante due grue della forza di oltre 40 tonnellate ed aveva una lunghezza di metri 7,620 compresa la materozza, il diametro massimo di m. 1,676, il minimo di m. 1,219, ed il peso di chil 77,095.

rosissime e ben regolate esperienze le quali hanno dimostrato la verità di quanto si è accennato ora. Di qui puossi trarre la conclusione che un esperimento il cui risultato non fosse soddisfacente non dovrebbe tuttavia far condannare il sistema. Inoltre gli Americani hanno pur fatte numerose esperienze, per rintracciare le migliori pratiche a seguirsi nella fusione, pratiche sempre importantissime ma che acquistano maggior rilievo nella fusione fatta secondo il procedimento di Rodman del quale hanno parimente studiato praticamente tutti i particolari.

Le disposizioni generali per la fondita sono le seguenti:

Si colloca la forma in una fossa circolare interrotta presso il fondo da una grata di ferro destinata a potervi accendere il fuoco, indi si dispone dentro e concentricamente alla medesima e vi si assicura col mezzo di un sostegno a tre braccia, il nocciuolo il quale consiste in un tubo di ferraccio terminato al fondo da una superficie ellittica simile affatto al fondo dell'anima della bocca da fuoco. All'esterno esso è scanalato onde dar passaggio ai gas che si sviluppano ed avviluppato strettamente con una cordicella su cui è steso uno strato di argilla refrattaria che ne evita il contatto colla massa fusa. La lunghezza del nocciuolo è uguale a quella complessiva dell'anima e della materozza, ed il suo diametro convenientemente minore di quello dell'anima, tenendo conto delle dilatazioni che subisce il metallo.

Messo a sito il nocciuolo, viene introdotto in esso un tubo di lamiera che arriva fino a circa 25 millimetri dal fondo e che è tenuto fisso da un coperchio, il quale chiude il nocciuolo ed è attraversato dal tubo

stesso. Quest'ultimo comunica per mezzo di altri tubi col serbatoio che deve fornire l'acqua, la quale arriva con una determinata velocità di caduta, percorre il tubo di lamiera fino al fondo del nocciuolo, risale lungo le pareti di quest'ultimo e per un'apposita apertura si versa in uno scaricatore. La quantità d'acqua varia secondo la massa della bocca da fuoco da fondersi.

Disposto il nocciuolo a posto, curando che sia perfettamente centrato, ed aperto l'adito alla corrente d'acqua si raffredda il nocciuolo, e quindi si lascia colare il metallo nei tubi di fondita praticati nella parte esterna della forma, come nell'ora citato processo delle fondite a sifone, e mentre il metallo si versa, viene continuamente rimescolato con aste di quercia, ed alcuni operai ne levano le scorie che vengono a galla e procurano che si mantengano in combustione i gas che si sviluppano attraverso la forma. Terminata la fondita, si sparge sulla materozza della polvere di carbon fossile e si riporta con recipienti a mano dell'altro metallo fuso a misura che il livello si abbassa.

La fossa si tiene ben chiusa onde evitare il disperdimento del calorico ed alcune ore dopo la fondita si accende in essa un vivo fuoco, il quale vien mantenuto per un conveniente numero di ore e regolato, come si disse innanzi, in modo che l'assorbimento del calorico della massa fusa succeda il più possibile per parte dell'acqua che scorre nel nocciuolo. Quando la temperatura dell'acqua che sorte incomincia ad esser costante, ciò indica che l'assorbimento di calore corrisponde al riscaldamento prodotto dal fuoco esterno ed allora puossi lasciar estinguere quest'ultimo: quando essa

è diventata assai bassa e quasi invariabile, la massa trovasi sufficientemente raffreddata e puossi far cessare la corrente. Allora si toglie il tubo di lamiera e quindi si versa dell'acqua nel nocciuolo per raffreddarlo e restringerlo, si estrae poscia anche quest'ultimo e si fa entrare nella cavità lasciata da esso una corrente d'aria o d'acqua fredda. Ciò fatto si lascia che il raffreddamento prosegua naturalmente, ed in generale si richiede per esso dai 9 agli 11 giorni. La bocca da fuoco viene in seguito sottoposta alle ordinarie operazioni ed alla trapanatura per lisciarne e calibrarne l'anima.

I proietti che vengono adoperati con le bocche da fuoco lisce del mod. 1861, consistono in palle piene, granate ordinarie ed a pallottola e scatole di metraglia che non presentano alcuna particolarità in confronto di quelle ordinariamente usate coi calibri lisci, e palle cave le quali sono munite di due incavature disposte nel diametro normale all'asse del bocchino e che servono per attaccare i grappini. Le granate hanno pure un rinforzo anulare all'interno intorno al bocchino. La scatola di metraglia è rimpiazzata nei grandi calibri dal grappolo che componesi di strati di pallettè di ferraccio o ferro battuto mantenuti a posto da due fondelli di ferro, due anelli intermedi pello stesso metallo e da un nocciuolo centrale.

Le cariche sono contenute in sacchetti di saia o di flanella eccetto che pei mortai, pei quali si usano cartocci di carta. S'impiegano bocconi di fieno colle palle e cercini o tacchi colle granate.

Per le bombe si adoperano spolette a tempo di legno in cui la superficie esterna del fusto è graduata in pollici e decimi di pollici, ed ogni graduazione cor-

risponde ad una determinata durata di combustione della composizione. Per le granate si usano spolette di carta le quali hanno tutte le stesse dimensioni, ma differiscono tra di loro per la diversa composizione che contengono. Vi sono dieci specie di tali spolette con cui si ottengono dieci durate diverse di combustione indicate in secondi dal numero dei tratti segnati in nero sulla loro superficie esterna. Esse vengono introdotte al momento della carica in fusti metallici che si avvitano o cacciano a forza nel bocchino, e talune portano inoltre un'avvitatura alla testa a cui si fissa una capocchia a chiocciola munita di un canaletto a linea spezzata che l'attraversa. Questo canaletto riempito di polverino serve ad innescare la spoletta, e gli angoli che forma a rompere la forza dell'acqua nei rimbalzi. Nella capocchia vi ha altresì una cavità comunicante col canaletto nella quale è posta una piccola quantità di polvere, per l'accensione della spoletta nel tiro; e per riparare tale cavità da ogni accidente, essa è coperta con un sottile disco di foglia di piombo che vien tolto prima della carica. Queste spolette che hanno la testa vitata chiamansi da costa ed allorquando il tiro non ha luogo su mare, si può far a meno della capocchia ed allora rimangono completamente delle spolette ordinarie.

PALLE

DIMENSIONI	PALLE						
	PIENE DA POLL.					CAVE DA POLL.	
	20	15	13	10	8	15	13
Diametro esterno . metri	"	0,377	0,326	0,250	0,200	0,377	0,326
Spessore presso il bocchino	"	"	"	"	"	"	"
Spessore alle pareti (medio)	"	"	"	"	"	0,1315	0,11
Diametro esterno del bocchino	"	"	"	"	"	"	"
Numero delle pallottole o palle . . n°	"	"	"	"	"	"	"
Carica interna . . chil	"	"	"	"	"	"	"
Peso complessivo	vuoto	153,196,210	126,960	57,820	29,170	190,280	122,710
	carico	"	"	"	"	"	"

(*) Le pallottole sono del diametro medio di mill. 90 e del peso di chil. 2,56 per la piccola.

GRANATE

ORDINARIE DA POLL.					n° pallottole da poll.	BOMBE DA POLL.			GRAPPI da poll.	SCATOLE di metraglia da poll.
20	15	13	10	8		8	13	10	8	8
"	0,377	0,326	0,250	0,200	0,200	0,326	0,250	0,200	0,190	0,199
"	0,076	0,076	0,076	0,057	0,038	0,054	0,040	0,031	"	"
"	0,070	0,063	0,051	0,038	0,0177	0,053	0,140	0,031	"	"
"	0,037	0,037	0,036	0,033	0,041	0,045	0,044	0,083	"	"
"	"	"	"	"	263	"	"	"	9(*)	48(*)
11,337	7,709	3,690	1,860	0,680	0,142	3,175	1,361	0,794	"	"
540	150	97,900	46,100	22,560	13,760	89,470	40,690	20	"	"
852 circa	159	101,840	47,710	23,590	23,550	92,890	41,700	21,040	34,240	24,260

per la metraglia grossa e del diametro di mill. 46,5 e del peso di gr. 390

CARICHE per

Diametro	del cartoccio	metri
Lunghezza		
Peso		chil.
Rapporto fra il peso del proietto più pesante e quello della carica .		

Cannoni da poll.

Obici da poll.

Mortai da poll.

20	15	13	10	8	8	13	10	8 da casta	8 d'assedio
"	0,354	0,305	0,228	0,177	0,106	"	"	"	"
"	0,207	0,182	0,160	0,178	0,132	"	"	"	"
40,361	18,14	11,80	6,80	4,595	1,814	9,07	4,595	1,814	0,907
112	10,5	10,7	8,5	6,50	13	10,2	9,2	11,6	23,2

Gli affusti per queste bocche da fuoco sono in lamiera di ferro, ed i ceppi in ferro battuto. Si hanno pure nel modello Rodman degli affusti per barbetta a perno anteriore ed a perno centrale e degli affusti da casamatta, ed altri da casamatta per fiancheggiamento. L'affusto non varia in quelli in barbetta, ma solo il sotto affusto in cui il perno è sotto la testata oppure al centro. Questi affusti rassomigliano nelle forme a quelli Parrott nè se ne danno qui maggiori ragguagli essendo tuttora in corso di studio il sistema di cui è quistione.

Il numero dei serventi pei cannoni da 8, 10 e 15 pollici non varia da quello fissato pei cannoni Parrott da 100, 200 e 300 cioè rispettivamente di 5, 7 e 9.

Modello Dahlgren.

Oltre al modello Rodman il sistema delle artiglierie di grosso calibro conta pure il modello Dahlgren che viene adoperato soltanto per l'armamento delle navi da guerra (1).

Il modello di queste artiglierie introdotto già da tempo nella marina federale fu applicato in questi ultimi tempi a bocche da fuoco di grosso calibro, e se ne contano così da 20", 15", 13", 11", 10", 9"; quelli da 20" però non furono ancora adottati essendosene incominciata la fondita solo nello scorso anno e per quanto si sa, finora non esiste che uno solo.

Queste bocche da fuoco sono piuttosto corte e rafforzate alla culatta in confronto della volata, tirano palle piene e cave, e granate; le loro gittate non sono molto grandi.

(1) Quanto venne detto per le artiglierie del sistema del 1861 è applicabile eziandio al sistema Dahlgren.

I dati principali relativi alle medesime sono compendati qui appresso:

CANNONI DA POLlici	20	15	13	11	10	9
Diametro dell'anima . . . metri	0,508	0,379	0,329	0,278	0,253	0,227
Lunghezza dell'anima . . .	4,145	3,56	3,302	3,352	3,051	2,717
Distanza dal plinto al taglio della bocca	5,258	4,073	4,022	4,048	3,693	3,340
Diametro massimo	1,625	1,219	1,135	0,813	0,739	0,690
Peso chil.	48300	19047	16099	7256	5442	4081
PROIETTI						
Palle piene . . .	453	199	125	72	56	40
Palle cave . . .	"	181	"	"	"	"
Granate (cariche)	340	159	97	61	45	33
Vento medio. metri	-	0,0042	0,0052	0,0052	0,0049	0,0046
Cariche chil.	45,350	15,872	18,140	6,602	5,668	4,535

Prima di chiudere questi cenni sui nuovi sistemi di artiglierie che si trovano in uso presso gli Stati Uniti d'America crediamo di far cosa grata ai lettori sottoponendo ai loro occhi uno specchio col quale essi possono mettere a confronto i calibri, i pesi ed i prezzi delle varie bocche da fuoco appartenenti ai principali sistemi sorti in questi ultimi tempi.

BOCCA DA FUOCO	MATERIA IMPIEGATA	DIAMETRO dell'anima	PESO del cannone	COSTO per chilogr.	COSTO TOTALE
		metri	chil.	lire italiane	
ARMSTRONG 10 poll. 1/2.	Spirali di ferro battuto formanti anelli cilindrici.	0,2667	12192,77	3,94	48060,00
Idem da 110 libbre.	Idem idem	0,1778	4165,86	2,81	11725,30
HORSFALL	Fucinato pieno con ferro battuto	0,3302	24424,54	2,73	66750,00
ALFREDO	Idem vuoto idem	0,2540	10929,04	2,44	26700,00
KRUPP da 15 poll.	Acciaio fuso fucinato pieno.	0,3810	15240,96	10,30	156996,00
Idem da 9 poll.	Idem idem	0,2286	8164,80	6,62	54067,50
BESSEMER fucinato	Idem idem	0,1778	5080,32	1,54	7828,44
		0,2032			
BLAKELY da 12 poll.	Acciaio cerchiato con acciaio.	0,3048	18144,00	10,30	186900,00
Idem da 11 poll.	Idem idem	0,2794	15876,00	9,24	146850,00
Idem da 10 poll.	Idem idem	0,2540	13608,00	6,56	93450,00

Idem da 120 libbre	Idem idem	0,1778	6096,38	4,37	26700,00
WHITWORTH da 120 libbre . .					
PARROTT da 100 libbre	Ghisa; cerchiato con ferro	0,1626	4399,92	1,45	6480,00
Idem da 8 poll.	Idem idem	0,2032	7393,68	1,66	12282,00
Idem da 10 poll.	Idem idem	0,2540	12020,40	1,99	24030,00
RODMAN da 15 poll.	Ghisa; fuso vuoto	0,3810	22271,76	1,55	34710,00
Idem da 10 poll.	Idem	0,2540	6830,76	1,14	7839,12
Idem da 8 poll.	Idem	0,2032	3839,72	1,14	4405,50
Cannoni di bronzo rigati da 16 da campagna nuovo modello della regia fonderia di To- rino	Bronzo; fuso al modo ordinario	0,1212	730	3,69	2700,00
Cannoni di ferraccio da 16 rigati	Ghisa; fusione ordinaria	0,1212	1364	0,80	1100,00
Cannoni di ferraccio da 40 ri- gati e cerchiati in acciaio della regia fonderia di To- rino	Ghisa; fusione ordinaria cerchiatura in acciaio	0,165	4463	1,18	5300,00

Sistemi anteriori al 1861.

Le bocche da fuoco anteriori al 1861 distinguonsi in cannoni, columbiadi, obici e mortai.

Una parte di queste bocche da fuoco venne rigata, come già si è notato, e quelle, che per la forza delle passate straordinarie circostanze sono tuttora in servizio, saranno, secondo ogni probabilità, abolite e sostituite da altre appartenenti ai nuovi sistemi. Non merita quindi di tener parola delle medesime, e basterà limitarsi all'esposizione di alcuni dati relativi a quelle che fanno tuttora parte delle batterie campali e da montagna, aggiungendovi pure qualche cenno sugli affusti che vengono ora impiegati indifferentemente colle bocche da fuoco dei vecchi e dei nuovi modelli ai quali si cerca però ora di sostituirne, almeno per le batterie da campo, degli altri in ferro.

Le bocche da fuoco lisce di cui sono armate le batterie da campagna sono i cannoni da 12 e da 6 ed obici da 32, da 24 e da 12, e quelle da montagna sono formate di obici da 12.

Esse sono tutte in bronzo ed i dati principali relativi alle medesime sono registrati nel seguente specchio:

BOCCHIE DA FUOCO		DA CAMPAGNA						DA MONTAGNA
		CANNONI			OBICI			OBICI
		da 12	da 12	da 6	da 32	da 24	da 12	da 12
		Modello 1841	Modello 1857	Modello 1841				
Lunghezza totale	metri	2,150	1,825	1,660	2,075	1,801	1,482	0,941
Distanza dal piano posteriore del plinto al vivo della bocca.	"	1,973	1,670	1,518	1,897	1,644	1,341	0,832
Semi-diametro esterno al plinto di culatta	"	0,164	0,139	0,130	0,174	0,152	0,126	0,096
Semi-diametro esterno al tulipano	"	0,131	0,107	0,104	0,141	0,123	0,104	0,087
Anima	Diametro	0,116	0,116	0,092	0,161	0,147	0,116	0,116
	Lunghezza (esclusa la camera)	1,872	1,609	1,455	1,619	1,423	1,170	0,712
	Camera (cilindrica) {	—	—	—	0,116	0,116	0,092	0,084
					0,177	0,120	0,107	0,069
Peso	chil.	796	556	400	870	597	357	99
Preponderante	"	48	55	21	72	66	43	"
PROIETTI								
Peso	Palla	5,550		2,760	"	"	"	"
	Granata (carica)	4,228		"	10,903	8,210	4,228	4,228
	Shrapnell (carico)	5,797		2,790	15,567	12,090	5,797	5,797
	Scatola a metraglia	6,575		3,326	12,839	9,665	4,761	5,045
Vento	mill.	2		2	3	3	2	2

Con tali bocche da fuoco si adoperano le munizioni seguenti:

Cariche a palla pei cannoni da 12 e da 6;

Id. a granata pel cannone da 12 e gli obici;

Id. a shrapnell pei cannoni e gli obici;

Id. a metraglia id. id.

I proietti sono tutti calzati di tacco ed uniti al cartoccio, eccettuati quelli per gli obici da 32 e 24 che sono separati dal medesimo. Le cariche di polvere sono contenute in sacchetti di lana stata immersa in una soluzione d'arsenico o solfato di rame per preservarla dal tarlo. Il rapporto fra il peso del proietto più pesante e quello della carica di fazione è di $\frac{1}{5}$ per i cannoni; varia da $\frac{1}{10}$ ad $\frac{1}{13}$ per gli obici da campagna e tra $\frac{1}{25}$ ed $\frac{1}{26}$ per quelli da montagna.

Gli affusti di antico modello sono tutti del sistema francese, e lo stesso può dirsi dei carri da munizioni e in genere del materiale da campo come dell'antico da muro. Nel materiale da montagna però si trova un affusto speciale detto: *Prairie carriage* così chiamato dall'impiego che se ne fa nell'esteso altipiano a prato posto ai confini dell'ovest detto *Prairie*. È di dimensioni un poco maggiori di quello da montagna, va unito ad un avantreno a timonella che porta due cofani da montagna, ed è seguito dal suo carro a munizioni pure a timonella che porta altri quattro cofani da montagna.

La seguente tabella dà il peso delle principali vetture del carreggio da campagna:

Pezzo da 12, mod. 1841, obice da 32 e cannone rigato Parrott, da 20 (carico senza bocca da fuoco) chil. 1213;

Pezzo da 12, mod. 1857 (carico senza bocca da fuoco) 1211;

Pezzo da obice da 24 (come sopra) . chil. 1217;

Pezzo da 6 obice da 12 e cannoni rigati

da 3 poll.: e Parrott da 10 (come sopra). » 1040;

Pezzo *Prairie* (carico senza l'obice) . » 417;

Carro da munizioni da 12, mod. 1841, ecc.

(carico) » 1702;

Carro da munizioni da 12, mod. 1857

(carico) » 1766;

Carro da munizioni obice da 24 (carico) » 1807;

Carro da munizioni da 6, ecc. (carico). » 1591;

Carro da munizioni *Prairie* (carico). » 446.

L'affusto da montagna pesa 125 chil. all'incirca, ed i cofani col loro caricamento 50 chil. caduno.

Artiglierie da campagna.

Organizzazione e distribuzione delle batterie.

Oltre i cannoni lisci da 6 e da 12 libbre e gli obici da 12, 24 e 32 libbre entrano pure nella formazione delle batterie campali i cannoni rigati da 3 pollici, modello 1861, e quelli Parrott da 10 e da 20 libbre. L'uguaglianza di calibro dei cannoni rigati da 3" e quelli Parrott da 10 libbre permette l'uso promiscuo di queste due bocche da fuoco cui servir possono le stesse munizioni, onde si fanno le batterie armate o delle une o delle altre (1). I cannoni lisci e gli obici entrano nella formazione delle batterie miste nella proporzione di $\frac{2}{3}$ pei primi ed $\frac{1}{3}$ pei secondi. Delle bocche da fuoco sopraccennate quelle di minor calibro fanno parte delle batterie di battaglia ed a cavallo o

(1) Non sembra però che un tale sistema sia conveniente, poichè quand'anche le stesse munizioni servano per ambedue le bocche da fuoco, possono tuttavia cambiar le regole del puntamento ed altri particolari del servizio.

leggiero, e quelle di calibro maggiore invece formano le batterie di posizione. Pare però che l'impiego dell'obice da 32 sia abbandonato, epperò le batterie attuali hanno il seguente armamento sul piede di guerra:

BATTERIE	Di posizione			Di battaglia ed a cavallo		
	LISCIE		RIGATE	LISCIE		RIGATE
	Cannoni da 12	Obici da 24	Cannoni da 20 <i>Parrott</i>	Cannoni da 6	Obici da 12	Cannoni da 10 <i>Parrott</i> e da 8 mod. 1861
Bocche da fuoco	4	2	6	4	2	6
TOTALE	6		6	6		6
Affusti con avantreno . .	6		6	6		6
Carri da munizioni . . .	12		6	6		6
Fucine da campagna . .	1		1	1		1
Carri da batteria e da trasporto	4		4	4		4
TOTALE VETTURE . .	23		17	17		17
Colpi per pezzo	128	92	128	200	156	200

Un quarto delle munizioni è contenuto nel cofano dell'avantreno e gli altri tre quarti sono ugualmente ripartiti nei tre cofani dei carri da munizioni per modo che il caricamento di ciascuno di essi è il seguente:

MUNIZIONI	CANNONI LISCI			OBICI		CANNONI RIGATI	
	da 12 mod. 1841	da 12 mod. 1857	da 6	da 24	da 12	da 20 Parrott	da 10 Parrott e da 3"
Cartocci a palla.	20	12	25	.	15	.	.
Id. a granata.	"	4	.	"	.	"	.
Id. a Shrapnell	8	12	20	"	20	"	.
Id. a metraglia	4	4	5	"	4	"	.
Granate sciolte	.	.	.	12	"	12	35
Shrapnell sciolti	.	.	.	8	"	12	10
Scatole di metraglia sciolte	.	.	.	3	"	1	5
Cartocci a polvere	2	2	2	25	2	27	52
TOTALE COLPI	32	32	50	23	39	25	50

L'innescò si opera per mezzo di cannelli fulminanti simili ai nostri. Le batterie sono organizzate presentemente in reggimenti di 12 ciascuno e la forza delle medesime in uomini e cavalli, sul piede di guerra, varia secondochè esse sono di posizione, di battaglia od a cavallo e può rappresentarsi nel modo che segue:

B A T T E R I E	Di posizione	Di battaglia	A cavallo
Uffiziali	3	3	3
Truppa	150	126	146
TOTALE UOMINI . . .	153	129	149
Cavalli da sella	19	19	84
Id. da tiro.	133	91	91
TOTALE CAVALLI . . .	152	110	175

Ogni pezzo ha un sott'uffiziale capo-pezzo e due caporali dei quali uno puntatore e l'altro capo-cassone. I cannonieri fanno indistintamente servizio da conducente e da servente ed il numero di questi ultimi è di 7 per pezzo compreso il puntatore. La proporzione delle bocche da fuoco presso l'esercito mobilitato è fissata ad un pezzo per ogni mille uomini di fanteria, e due ogni mille di cavalleria oltre le batterie di riserva che si calcolano nella proporzione di un pezzo per ogni mille uomini. Non vi sono parchi divisionali

ma soltanto un parco generale detto *parco di campagna* che trovasi presso il quartier generale d'ogni esercito ed al quale vengono pure addette le batterie di riserva. Questo parco è esclusivamente per l'artiglieria e comprende affusti di ricambio nella proporzione di uno per batteria, carreggio, oggetti di ricambio ed un munizionamento completo per ogni batteria attiva o di riserva. Il servizio delle munizioni di fanteria è completamente indipendente dall'artiglieria ed è affidato al quartier mastro generale dell'esercito il quale vi provvede per mezzo di parchi speciali che portano 60 colpi per ogni soldato di fanteria e cavalleria.

Rispetto ai calibri le batterie vengono così ripartite:

Batterie di riserva.

1/4 di posizione;

3/4 di battaglia ed a cavallo (la maggior parte di queste sono però di battaglia).

Batterie attive.

1/2 di posizione;

1/3 di battaglia;

1/6 a cavallo.

Il numero d'artiglierie rigate non supera mai il terzo del totale delle bocche da fuoco presso le batterie sì attive che di riserva, e questa proporzione fu introdotta per la natura del terreno frastagliato e boschivo; la quale disposizione noi non sapremmo però in qual modo giustificare perchè in simili terreni i proietti scoppianti sono convenientissimi ed i

tiri curvi, resi più frequenti coi cannoni rigati, i soli efficaci.

Le batterie da montagna si compongono esclusivamente di obici da 12 libbre e possono dividersi, rapporto alla formazione in materiale, in due categorie secondo il genere d'affusto su cui è incavalcata la bocca da fuoco ed il modo con cui sono trasportate le munizioni. Il numero delle bocche da fuoco è però sempre lo stesso ed uguale è pure il munizionamento onde le stesse indicazioni valgono per le batterie ordinarie da montagna e quelle con affusti *Prairie* quando si aggiungano per quest'ultime gli avantreni e carri da munizioni su cui si caricano i cofani.

La composizione delle batterie ordinarie è la seguente:

Bocche da fuoco	6
Affusti	7
Cofani di munizioni	36
Id. di attrezzi	2
Fucine	1
Colpi per pezzo	48

Nel cofano da montagna le cariche sono così distribuite:

Cariche a granata	1
Id. a shrapnel	6
Id. a metraglia	1

Queste batterie sono servite da 90 cannonieri comandati da tre ufficiali ed hanno 33 bestie da soma caduna.

Artiglieria d'assedio, da muro e da costa e marina.
Formazione dei parchi.

L'antica formazione dei parchi d'assedio non ebbe applicazione nella presente guerra per l'introduzione dei nuovi sistemi di artiglierie. Le bocche da fuoco che sembrano particolarmente destinate per l'attacco delle piazze sono i cannoni da poll. 4", 2, mod. 1861 e Parrott da 30, gli obici da 8" ed i mortai da 10" e da 8"; ma la formazione dei parchi non fu però definitivamente stabilita, nè dalle bocche da fuoco state impiegate negli assedii operatisi durante l'ultima guerra si può trarre alcuna conseguenza per l'avvenire, poichè i medesimi furono piuttosto condotti contro opere campali o forti isolati che contro vere piazze forti, e per la loro situazione in riva al mare od a grossi corsi d'acqua fu sempre possibile il trasporto dei parchi per via d'acqua almeno fin in prossimità del teatro d'attacco e si poterono così impiegare senza grandi difficoltà anche pezzi di grosso calibro come i cannoni Parrott da 100, 200 e 300. È per altro presumibile che regolarmente non entreranno a far parte dei parchi che le bocche da fuoco sopracitate senza però escludere il possibile impiego dei calibri maggiori ogniquale volta le condizioni topografiche od altre considerazioni speciali ne presentino l'opportunità, nel qual caso non s'incontrerà difficoltà a mobilitare dei parchi di grosse artiglierie avendone ben provviste le piazze ed i depositi.

Oltre i cannoni rigati da 30 e da poll. 4, 2, si usarono in alcuni assedii anche antichi cannoni da 24, 32, 42 fatti rigare col sistema Parrott onde supplire alla deficienza di materiale e provvedersi di artiglierie rigate con minore dispendio.

Le artiglierie d'assedio servono anche come artiglierie da piazza ed a questo scopo sono pure destinate le bocche da fuoco Parrott dei tre calibri maggiori, particolarmente però per l'armamento dei fronti di mare e delle batterie da costa, nel quale concorrono colle artiglierie liscie, mod. 1861. I cannoni Parrott sono inoltre impiegati nell'armamento delle navi da guerra promiscuamente colle bocche da fuoco liscie della marina degli antichi modelli e coi cannoni Dahlgren esclusivamente adoperati per quest'ultimo servizio.

Qui diamo termine al rapido esame che siamo venuti facendo dei vari sistemi di bocche da fuoco in uso presso gli Stati Federali di America, dal quale si scorge come sieno ancor' lungi dall'essere ben definite le basi di un regolare armamento e come il fervore della lotta appena adesso cessata, non abbia sino ad ora permesso a quell'artiglieria di addivenire ad una semplificazione e definitiva sistemazione del suo materiale, alle quali potrà condurla soltanto un maturo esame dei risultati della guerra e di opportune esperienze.

Nota. — Per difendersi dalle navi corazzate e propriamente per impedire il loro ingresso nei porti e nei corsi d'acqua, gli Americani non si limitarono ad armare le coste con potenti artiglierie, ma fecero grande uso di una specie di mine sottomarine che chiamarono *torpedini*. Esse consistevano generalmente in barili di legno, capaci di circa 900 chil. di polvere, terminati con due coni di legno destinati a tenerli meglio in equilibrio, e muniti nel loro punto più culminante di un innesco fulminante riparato dall'acqua

mediante una sottilissima foglia di piombo. Questi barili venivano ancorati e riuniti tra loro con ormeggi in modo da formare una linea trasversale al corso d'acqua od all'imboccatura del porto che si voleva difendere ed erano immersi ad una profondità minore dell'immersione minima dei bastimenti. A ciascun barile andava unito un contrappeso per mantenere sempre l'innescò nel punto più alto per cui i bastimenti od urtavano direttamente l'innescò colla chiglia e determinavano l'esplosione; o passavano colla chiglia sui fianchi del barile e questo capovolgendosi rapidamente veniva a battere coll'innescò contro il fianco ed esplodeva egualmente.

Durante la guerra d'America questo genere di difesa diede grandi risultati, e per citarne un solo basterà ricordare che le torpedini disposte dai Confederati attraverso il fiume John nella Florida distrussero i legni federali *Maple Leaf*, *General Hunter* ed *Harriet Weed*.

Torpedini consimili, ma di dimensioni alquanto minori, furono poi impiegate anche nella difesa delle opere di fortificazione e le figure 2^a, 3^a, 4^a e 5^a della tavola 4^a rappresentano quelle che si trovarono interrate davanti al forte Wagner nel punto in cui avrebbero dovuto passare le colonne d'assalto.

Anch'esse consistevano in un barile della capacità di 45 litri, terminato da due appendici di forma conica e riempito di polvere. Nella parte superiore di questo barile era fissata alle doghe una parte metallica *a a* (fig. 2^a e 3^a) destinata a sostenere il collare *b*, il quale era forato a chiocciola perchè vi si potesse avvitare il tappo *c* (fig. 4^a e 5^a). Nel foro di questo tappo muovevasi a guisa di stantuffo un'asta metal-

lica *d*, la quale presentava un rigonfiamento e alla base che ne impediva l'uscita e nella parte inferiore era avvitata una specie di luminello *f* sormontato da un disco di legno *g*. Nello spazio compreso tra la base dell'asta *d* ed il disco *g* e nel focone *h* del luminello era disposta la materia fulminante, di maniera che una leggiera pressione sull'estremità dell'asta *d* bastava a produrre l'esplosione. Per impedire poi ogni infiltrazione d'acqua ponevasi una rosetta di cuoio *k* tra il collare ed il tappo *c*, ed alla parte superiore di quest'ultimo si avvitava la scatola *a* stoppa *i*.

Finalmente nell'asta *d* era praticato un piccolo foro perpendicolare al suo asse per introdurvi una spilla metallica, che serviva a tenere discosta la base dell'asta dalla composizione fulminante, mentre ponevasi a sito il barile.

Dopo d'averlo interrato in modo che l'innesco si trovasse quasi a livello del suolo si disponeva sull'asta *d* l'estremità di una tavola (fig. 2^a), la quale appoggiava coll'altra estremità sul terreno, laonde bastava premere sopra di essa col piede per produrre l'esplosione della torpedine.

(Dal GIORNALE D'ARTIGLIERIA).

RIVISTA TECNOLOGICA

Considerazioni sulle ferrovie.

Il capitano del genio Moring ha pubblicato alcune interessantissime considerazioni intorno ad alcuni dati indicanti in quali proporzioni possono servire le ferrovie; quali considerazioni crediam bene qui riprodurre:

« Fino ad ora troppo pochi sono i dati che noi possiamo per potere stabilire una formola tecnico-tattica sul trasporto di grandi masse di truppe su vie ferrate. Ertanto però quanto segue potrebbe servire già di base a calcoli su tale riguardo.

« Il numero esistente di locomotive servibili in massima sta a quello dei vagoni servibili come 1 : 20 vagoni, però col massimo del carico che equivale a 100 centinaia ognuno compreso il proprio peso corrispondono alla forza di trazione delle locomotive cioè a 2000 centinaia con 4 leghe di velocità.

« Da ciò ne viene che adoperando tutte le locomotive

di una via ferrata, si potranno far servire altresì tutti i vagoni.

Una volta stabilito e provato tale fatto riesce più facile il fissare norme generali come si vedrà in seguito.

Supposizione:

- Un vagone contiene 40 uomini e pesa quindi 100 centinaia;
- „ „ 5 cavalli e 5 uomini, pesa quindi 90 centinaia;
- „ „ 1 cannone con i serventi, pesa quindi 82 centinaia;
- „ „ 2 carri da munizione;
- „ „ 2 carri da trasporto.

Sia dunque: S = la truppa senza gli inservienti per l'artiglieria;

- „ P = i cavalli dell'artiglieria, compresi i conducenti;
- „ G = i pezzi, compresi gli inservienti artiglieri;
- „ M = i carri da munizione;
- „ T = i carri da trasporto;
- „ L = una locomotiva.

Ne risulta necessario per la truppa $\frac{S}{40}$, per i cavalli $\frac{P}{5}$, per il pezzo G , per il carro da munizione $\frac{M}{2}$ e per il carro da trasporto $\frac{T}{2}$; quindi tutto compreso $\frac{S}{40} + \frac{P}{5} + G + \frac{M}{2} + \frac{T}{2}$ vagoni, ossia $S + 8P + 40G + 20M + 20T = W$.

Questa somma moltiplicata per 100, ridotto il numero dei vagoni a centinaia, ossia $W = C$.

C diviso per l'azione di una locomotiva, dà il numero totale delle locomotive che necessitano, ossia $\frac{100W}{2000} = \frac{W}{20} = \frac{C}{2000} = E$ (locomotive necessarie).

Ed il numero necessario di locomotive diviso per quello

di locomotiva presenti servibili, dà il numero delle corse che è

$$\frac{W}{20L} = \frac{C}{2000L} = \frac{E}{L} = T \text{ (corse).}$$

Se E è maggiore di L cioè $E = XL$, si richiederanno corse di ritorno.

Segnato S il numero delle ore necessarie per un'andata si potrà esprimere con $\frac{2S}{3}$ il numero delle ore necessarie per il ritorno. Quindi il tempo che una locomotiva impiegherà per l'andata e ritorno con un trasporto militare si potrà esprimere $\frac{SE}{L} + \frac{2SE}{3L} = \frac{5SE}{3L}$. Ore = Z .

Una locomotiva in un'ora riduce a vapore 60 piedi cubici d'acqua; quindi il consumo totale d'acqua in un'andata e ritorno sarà $\frac{100SE}{L} \times L = 100SE = V$ chiamato N il numero delle stazioni sarà necessario che a ciascheduna stazione per ogni andata e ritorno vi sia una provvigione $\frac{100SE}{V} = \frac{V}{N}$ piedi cubici d'acqua.

Abbruciando per ogni locomotiva in un'ora, alla velocità di 4 leghe, 530 libbre di carbone, dà per locomotiva 530 L libbre e per 5 ore per l'andata e $\frac{25}{3}$ per il ritorno, il bisogno totale del carbone per un'andata e ritorno sarà espresso con $530L \times \frac{25}{3} = \frac{2650SL}{3} = 884SL$ libbre = K .

Il trasporto del treno di riserva d'artiglieria e dei magazzini ridotto al numero necessario di vagoni, si può calcolare nello stesso modo. »

PRUSSIA. — Nel *Siècle* del 14, si scrive che l'esercito prussiano, ora che è sul piede di pace conta: 132 generali, 203 colonnelli od ufficiali di stato maggiore di 1^a classe, 700 ufficiali di stato maggiore, 1,846 capitani e capi di squadrone e 5,873 luogotenenti, che danno un totale di 8,754 ufficiali; inoltre vi sono 10,800 bass'ufficiali d'artiglieria, 2,063 sergenti maggiori e marescialli d'alloggio, 6,229 sergenti, 13,721 caporali, 20,803 liberi (soldati scelti o sottocaporali), 6,530 musicisti, 143,808 soldati, 4,878 operai militari e 1,458 infermieri, che danno un totale di 201,297 combattenti. Finalmente lo stesso esercito ha 871 medici, 356 uffiziali pagatori, 335 veterani, 312 armaiuoli, 48 sellai e 3 scudieri.

In uno dei prossimi fascicoli daremo un'estesa notizia statistica sull'ordinamento dell'esercito prussiano tanto sul piede di pace quanto su quello di guerra, notizia che dobbiamo alla gentilezza di un amico ed è basata su i documenti più autorevoli.

Riprenderemo pure colla dispensa di gennaio le *Notizie statistiche sui principali eserciti europei*, occupandoci dell'esercito austriaco con non minore estensione di quella adoperata nella scorsa annata in merito all'esercito francese.

AUSTRIA. — È stato ultimamente riorganizzato il corpo di stato maggiore.

Per le modificazioni che vi sono state introdotte esso non deve constare più che di un generale, capo dell'ufficio superiore, direttore delle scuole militari e comandante dei collegi militari, 25 colonnelli, 25 luogotenenti colonnelli, 25 maggiori, 60 capitani di 1^a classe, 60 capitani di 2^a classe e 70 uffiziali di gradi inferiori.

Un numero di uffiziali può per altro essere comandato per i lavori di ufficio e per la custodia degli archivi presso il comando generale; come facienti parte dell'ufficio di stato maggiore il comandante generale della piazza di Vienna i luogotenenti colonnelli impiegati nelle 5 divisioni del ministero della guerra, e gli uffiziali comandati all'ambasciata di Parigi come *attachés* militari. Un ufficio speciale è istituito per tutti gli affari che riguardano le strade di ferro, i vapori da guerra ed i telegrafi.

AMERICA. — Togliamo dal rapporto annuo del segretario della guerra agli Stati Uniti, signor Stanton, le seguenti informazioni statistiche:

Durante i primi mesi dell'anno 1864, la cifra degli arruolamenti nell'esercito degli Stati Uniti ammontò a 13,019 uomini, per l'esercito regolare; 3,568 soldati furono trasferiti dall'esercito alla marina durante lo stesso periodo.

Dal 1^o novembre 1863 al 31 ottobre 1864, 480,826 uomini furono spediti sul teatro della guerra. Di questo numero, 366,727 coscritti, e 80,630 militi mobilitati per cento giorni. Nello stesso periodo di tempo 757,949 uomini furono congedati allo spirare del loro tempo di servizio,

136,300 si riassoldarono e ritornarono all'esercito dopo un congedo di alcune settimane.

Duecento bandiere confederate all'incirca furono prese nelle diverse battaglie della campagna del 1864; 106 soldati ricevettero medaglie d'onore in ricompensa di atti di bravura e di coraggio.

Risulta dal rapporto del generale comandante delle truppe di colore, che eranvi nell'esercito al 31 ottobre 1863, 58 reggimenti negri comprendenti un effettivo di 37,707 uomini. L'anno seguente, il numero dei reggimenti di ogni arma era di 140 e l'effettivo delle truppe era di 101,950. Le perdite subite sia nei combattimenti, sia in seguito a malattie o diserzioni, salirono nel 1864 a 33,139 uomini. Il numero dei soldati di questa categoria sarebbe stato assai maggiore, se i dipartimenti del quartier mastro e del commissario non avessero richiesto una sì gran quantità di negri pel loro servizio.

Il 1° novembre 1864 l'esercito americano, comprese le truppe negre e i soldati di marina, costituiva un effettivo di 675,452 uomini. — Le somme versate dai coscritti a titolo di esonero ammontarono alla cifra di 25,584,599 dollari.

Il numero dei disertori arrestati nel 1864 fu di 39,392. Dal 1° maggio 1863 al 30 settembre 1864, 60,760 furono arrestati, cioè in media 3,574 al mese.

La media delle esenzioni per causa d'incapacità fisica fu di 314 per 1,000. La media delle ferite fu di 326 per 1,000 soldati. Quella dei decessi per varie cause di 6,08 per 1,000. Tra le malattie che più danneggiarono l'esercito federale, viene in prima linea la dissenteria. Non si valuta a meno di 658 su 1,000 il numero dei soldati annualmente colpiti da questa malattia. Alla fine dell'anno la cifra dei malati e dei feriti negli ospedali raggiungeva circa il sedicesimo dell'effettivo totale; in questa cifra i feriti non entrano che per un terzo.

I pagatori dell'esercito sborsarono nel corso del 1863 una somma rotonda di 315 milioni.

Al 30 giugno 1864 gli arsenali militari degli Stati-Uniti racchiudevano 2,033 pezzi di cannone, 1,305,947 armi portatili e 1,831,853 libbre di munizioni.

Il rapporto del quartier mastro generale constata che gli Stati-Uniti disponevano, alla fine del 1864, di 281,059 cavalli e muli e di 17,498 carri o forgoni; 6,000 miglia di telegrafi militari furono in operazione durante l'anno, sui quali non si trasmise meno di 1,800,000 messaggi.

ITALIA. — ROMA. — L'esercito pontificio si compone attualmente di 6,570 uomini, cioè:

Un reggimento fanteria di 12 compagnie (1,500 uomini)

Un battaglione cacciatori (900 uomini).

Un battaglione carabinieri stranieri (700 uomini).

Un reggimento artiglieria (500 uomini).

Uno squadrone di dragoni indigeni (140 uomini).

Uno squadrone di dragoni stranieri (130 uomini).

Una legione di gendarmi (1,800 uomini).

Un battaglione di sedentari (900 uomini).

STATO ITALIANO. — *Collegi militari.* — Con regio decreto del 14 ottobre scorso vennero stabiliti pei collegi militari d'istruzione secondaria i nuovi quadri seguenti:

I. — Personale pel governo e per l'amministrazione.

a) Personale superiore militare.

- 1 Comandante (uffiziale superiore);
- 1 Comandante in 2°, direttore degli studi (luogotenente colonnello o maggiore);
- 1 Capitano-istruttore;
- 1 Capitano relatore del consiglio d'amministrazione;
- 1 Direttore dei conti (uffiziale subalterno);
- 1 Aiutante maggiore (uffiziale subalterno);
- 6 Uffiziali di compagnia (uffiziali subalterni);

b) *Personale inferiore militare.*

- 1 Furiere maggiore;
- 2 Furiere;
- 16 Sergenti;
- 1 Caporale tamburino;
- 2 Tamburini;

22.

c) *Personale civile per vari servizi.*

- 1 Economo;
- 1 Aiutante di contabilità;
- 1 Infermiere maggiore;

3.

Ispettore di servizio — Sotto-ispettore di servizio —
Distributori — Camerieri — Capo cuoco — Cuochi
— Infermieri — Illuminatori — Scopatori.

Il numero e le paghe dei suddetti individui sono a seconda delle circostanze determinati dal consiglio d'amministrazione e proposti all'approvazione del ministero della guerra.

Gli ufficiali ed impiegati non militari hanno alloggio nel collegio, per quanto le condizioni del locale lo permettano, senz'altro sia concessa veruna indennità a chi non ne possa essere fornito.

Il soprassoldo agli ufficiali è regolato come la paga, ma cessa durante le licenze di qualunque natura.

Il personale inferiore militare riceve il vitto a carico del collegio.

II. — *Personale pel culto, per l'istruzione religiosa e per l'insegnamento.*

- 1 Direttore di spirito;

Professori titolari.

- 3 Per le lettere italiane;
- 2 Per le lettere francesi;
- 3 Per le matematiche elementari;
- 1 Per la storia naturale;
- 1 Pel disegno di figura e paese;
- 1 Pel disegno lineare;

11.

Professori aggiunti.

- 3 Per le lettere italiane;
 - 1 Per le lettere francesi;
 - 3 Per le matematiche elementari;
 - 1 Pel disegno di figura e paese;
 - 1 Pel disegno lineare;
- Professori militari titolari od aggiunti;

9

Maestri.

- 1 Per la calligrafia;
- 1 Per la ginnastica;
- 1 Per la scherma;
- 1 Pel ballo;

4.

Maestri assistenti.

- 1 Per la calligrafia;
- 1 Per la ginnastica;
- 1 Per la scherma;
- 1 Pel ballo;

Da determinarsi nel decreto ministeriale di nomina. Potranno anche le funzioni di assistenti maestri per la scherma e per la ginnastica essere affidate ai sotto-ufficiali addetti all'istituto, di quali verrà corrisposto un soprassoldo giornaliero di centesimi 50, da prevalersi sugli stipendi suindicati.

4.

Totale 29.

Dei sei professori di *lettere italiane* due sono incaricati dell'insegnamento della *storia* e della *geografia*.

L'insegnamento della *logica* e *metafisica* è affidato al direttore di spirito o ad un professore di lettere, scelto per quanto possibile fra quelli che s'ano laureati in essa facoltà, e può essere corrisposto un soprassoldo di L. 600 se professori titolari, e di L. 400 se professori aggiunti.

L'organico precedente è stabilito nell'ipotesi di un corso di tre anni, ciascuno dei quali conti circa 80 allievi. Quando il numero degli allievi di uno o più anni di corso non ecceda i 45, sarà pure diminuito, per quanto possibile, di una metà per ogni corso il numero degli insegnanti.

TAGLIANO GABRIANO *Gerente*

Fig. 8.

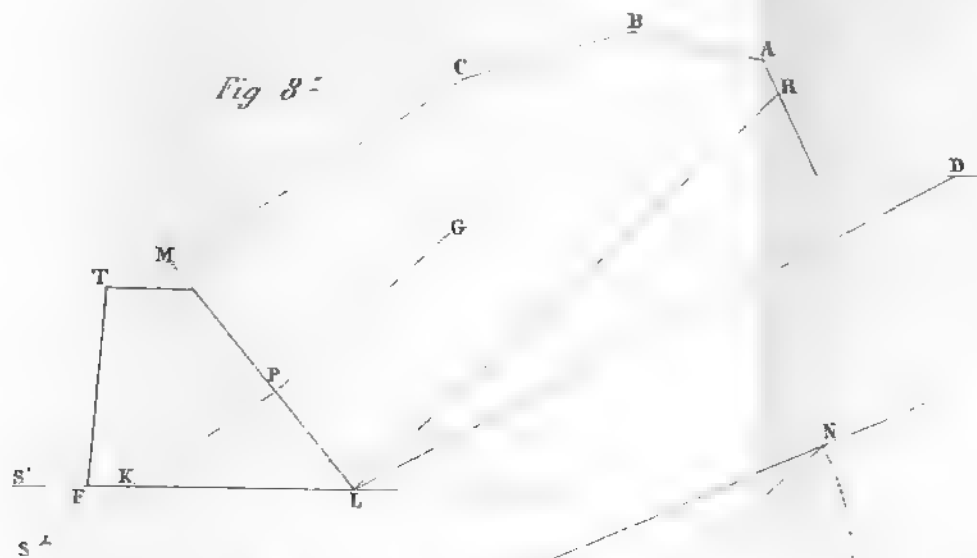


Fig. 11.

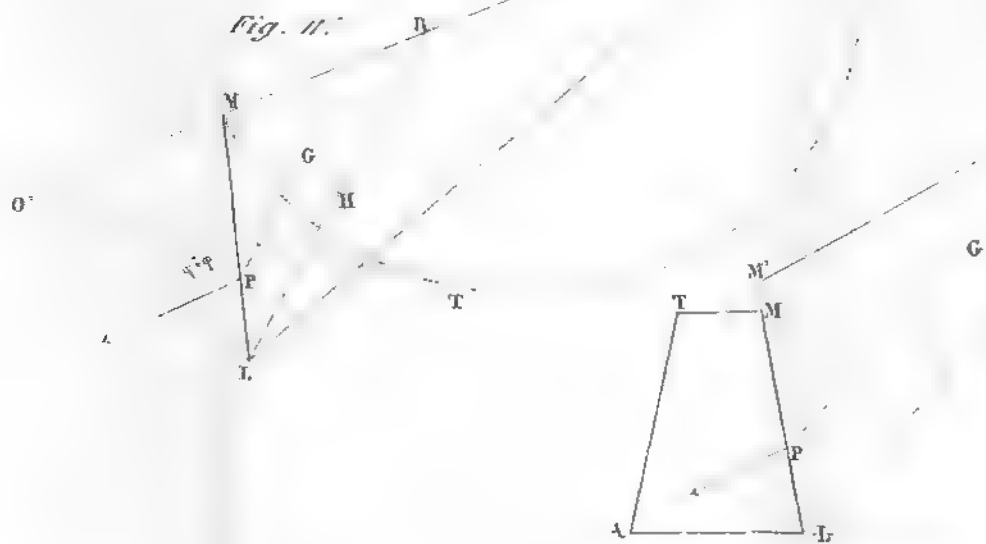


Fig. 9.

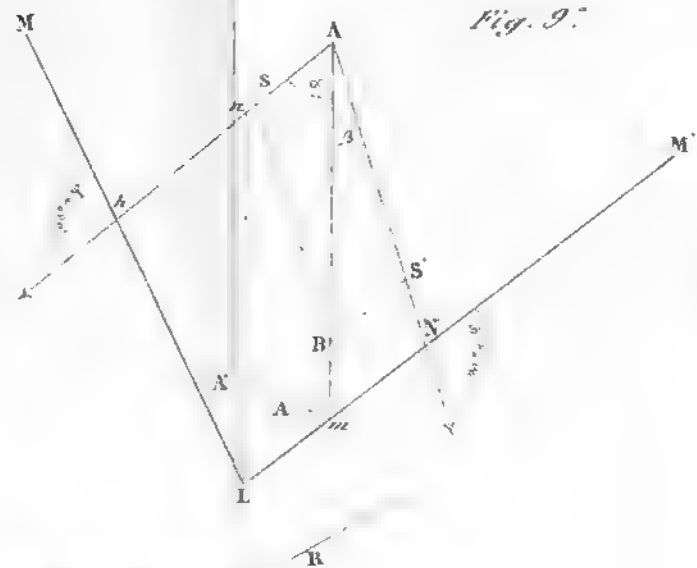


Fig. 12.

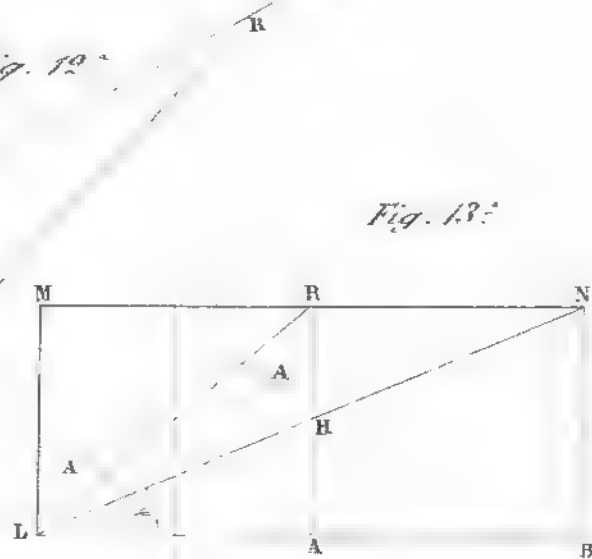
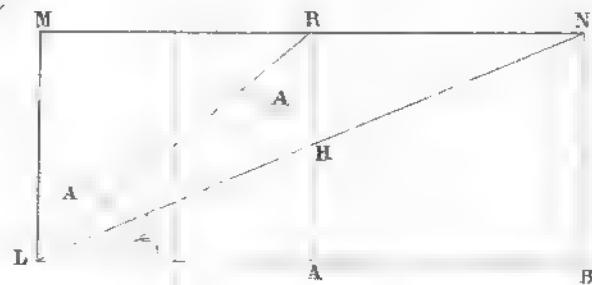


Fig. 13.



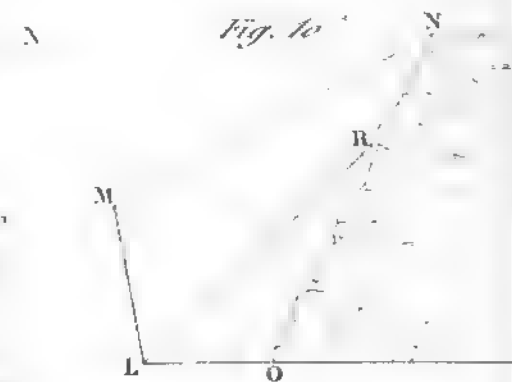
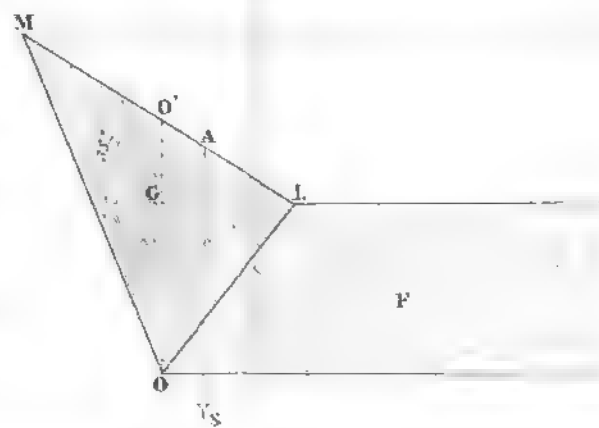
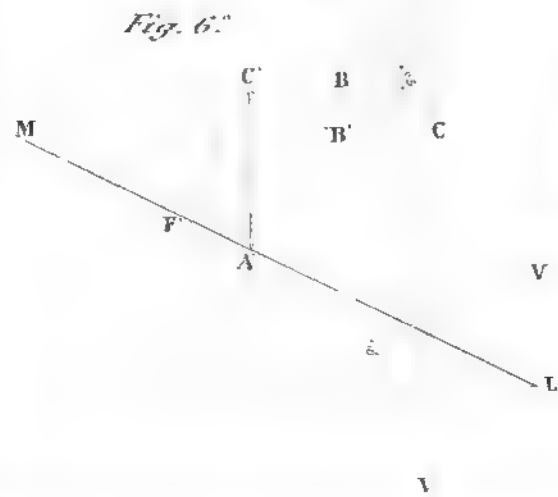
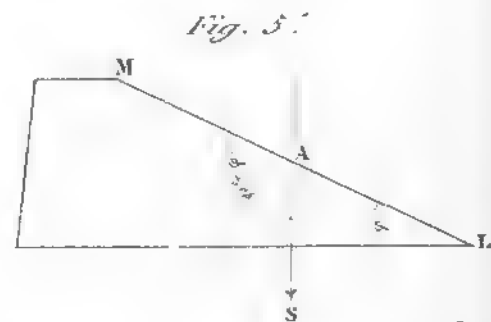
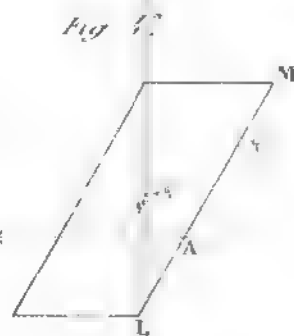
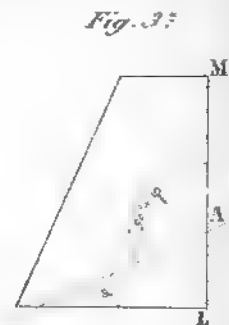
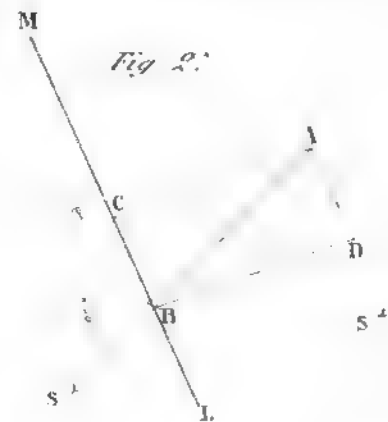
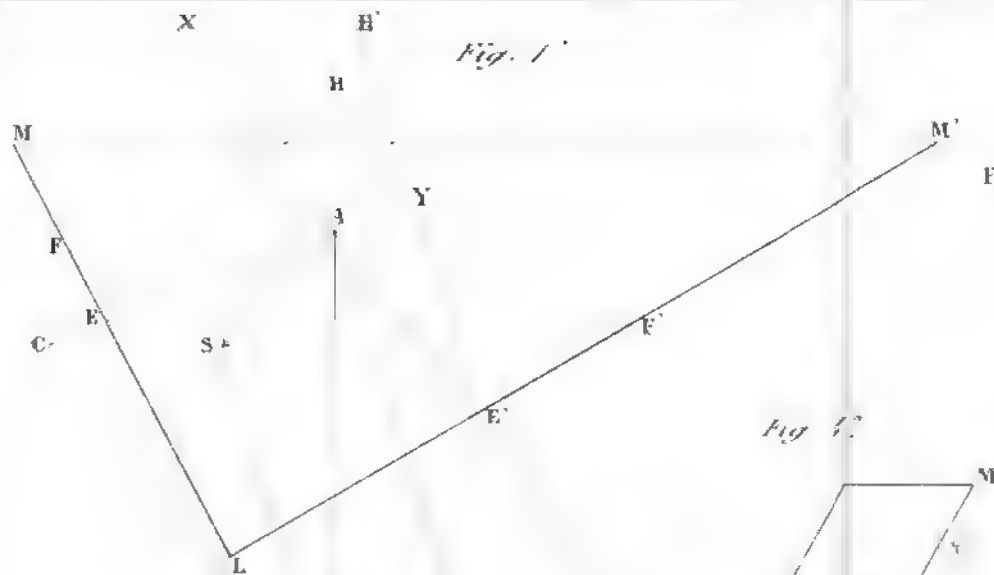


Fig. 18

Scala di 1 a 400

Fig. 20

Rn

F

R

A

D

Fig. 23

Scala di 1 a 500

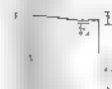


Fig. 22

Scala di 1 a 400

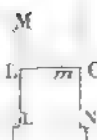


Fig.

Fig. 26

Sezione ab

a

Fig. 25

Scala di 1 a 200 per le Fig. 25 e 26

b

V



V



V

V



V

V



V



CENNI

871.

PORTOGALLO

Narrano le storie che il primo popolo abitatore delle terre le quali costeggiano il Tago, il Duero e la Guadiana, fosse l'iberico; che una tribù celtica venuta dal settentrione, e nomata dai Romani di *Lusoni* o *Lusi*, cacciasse gl'Iberi verso oriente, e dessa si stabilisse nel paese, compreso fra il Tago e il Duero, che si chiamò Lusitania; che altre terre dell'odierno Portogallo fossero da altri popoli abitate; che Fenicii, Greci, Cartaginesi ne visitassero le coste per istabilirvi rapporti commerciali; e che finalmente cadesse sotto il dominio romano come il resto della penisola iberica. La Lusitania dei Romani aveva per confini: al nord il Duero, al sud e all'ovest l'Oceano, all'est l'Anas (Guadiana).

Gelosì della loro indipendenza, i Lusitani diedero molto da pensare a Roma; si rivoltarono per vessazioni patite e s'adoperò la forza e l'astuzia per domarli. Risposero alla voce di Viriate che chiamò alle armi le tribù montane, e combattendo a mo' di partigiani, preludendo alle moderne guerriglie, schiacciarono le legioni; assassinato Viriate per opera dei Romani, e conquisa la ribellione, corsero all'appello di Sertorio, che, fatta Evora sua capitale, riportò molte vittorie; ma Pompeo, temendo di non venirne ad una con avversario tanto formidabile, ne mise la testa al prezzo di oltre mezzo milione delle lire nostre e 20,000 iugeri di terreno; e trovò in Perpenna chi preferì il mezzo milione e i 20,000 iugeri di terreno, ai principii dell'onore, ai dettami della coscienza ed allà testa di Sertorio. Morto questi, i Romani ripresero il comando.

Venute le invasioni de' barbari, la Lusitania subì alla sua volta quelle dei Vandali, degli Alani, degli Svevi, dei Visigoti e finalmente degli Arabi; e nel corso di queste vicende essa fondò i municipii e istituì le assemblee politiche e legislative conosciute poscia sotto il nome di *Cortes*.

I Lusitani furono i primi a battere gli Arabi; e nella lunga lotta dei Cristiani contro gl'Infedeli si mostrarono sempre i più leali cavalieri degli eserciti di Castiglia e di Leone dal cui regno allora dipendevano. Ad onta però dei loro sforzi, caddero sotto il dominio de' Mori; ed Alfonso VI, re di Leone e di Castiglia, pose la sua corona sotto il patronato di Francia e domandò soccorso contro gli stranieri nemici della fede. Allora Filippo I fece un appello ai cavalieri francesi; e bentosto Enrico, nipote di Roberto I, duca di Borgogna, passò i Pirenei seguito da una schiera di guerrieri, vinse, ed

in premio delle vittorie ebbe permesso di estendere le conquiste a spese de' Mori sino alla Guadiana. Ricevè da Alfonso il titolo di conte; la città di Porto, demolita nella guerra, venne rifabbricata, e la nuova contea di Enrico perdè l'antico nome di Lusitania per assumere quello di Portogallo.

Varie sono le opinioni intorno all'origine di questa denominazione. Alcuni, considerando che i domini del conte Enrico si limitavano da principio a *Porto* e alle sue dipendenze, fra cui trovavasi *Cale*, asseverano che il nuovo regno prese nome dalle due città principali, *Porto* e *Cale*, e si chiamò *Porto-Cale*; altri ritengono che Enrico, per conservare la memoria della sua origine francese, aggiungesse il nome di *Gallo* a quello di *Porto*, e così si dicesse *Porto-gallo*, *Porto-francese*. Napoleone procurò nel 1808 di far prevalere questa etimologia, ma lo spirito nazionale la respinse fermamente.

Le sorti arrisero ancor più favorevoli al figlio di Enrico, Alfonso I. Battè i Mori nei piani di Orico ed in altri incontri; tolse loro parecchie città; entrò trionfante a Coimbra col titolo di re col quale lo aveva acclamato l'esercito sul campo, lo salutava allora il popolo festante, e glielo riconfermavano il pontefice a Roma e le *Cortes* a Lamego nel 1145 come rappresentanti dell'intera nazione. Coimbra fu pel momento la capitale del nuovo regno; ma due anni dopo, in conseguenza di novelle vittorie, lo divenne Lisbona, ed il regno si consolidò colla presa di Santarem, di Evora, e di altre città importanti.

Questi atti, pe' quali si creava uno Stato abbastanza forte da poter essere indipendente, spiacquero ai re di Castiglia che tenevano il supremo dominio sulla

contea di Portogallo; per la qual cosa Alfonso, volendo mettersi al sicuro dalle loro rappresaglie, si pose al vassallaggio di Santa Sede e si dichiarò tributario di essa. Quest'atto fatale era consentaneo ai tempi; ma, come sempre avvenne a coloro che si mischiarono col clero, creò imbarazzi e molestie di cui i successori di Alfonso ebbero a risentirsi.

Il nuovo monarca propose, nell'epoca di sua incoronazione, di comporre leggi pel buon andamento della cosa pubblica; ed i vescovi, i primari signori ed il re, stesero e fecero approvare dalle *Cortès* il primo codice della monarchia portoghese. Esso stabiliva l'ordine della successione al trono, definiva i diritti della nobiltà e quelli de' cittadini; dichiarava nobili per sempre tutti coloro che avevano combattuto alla battaglia di Orico, e statuiva, fra i titoli che faceano perdere la nobiltà, quello di aver nascosta la verità al re.

Alfonso fu il primo poeta nazionale; egli cantò la presa di Santarem.

Gli succedette Sancio I, il quale, approfittandosi di 53 legni di Crociati gettati da una tempesta sulle coste di Portogallo, combattè i Mori, e riprese loro alcune città di cui si erano impadroniti.

Non tardò guari a farsi sentire il peso della supremazia della Chiesa; e parecchi monarchi ebbero a lottare per difendere dalle pretese del papa le prerogative della corona, la quale fu resa sempre più benefica alla nazione per le opere di saviezza da Dionigi il *Giusto* compiute.

Protesse questi le lettere e le scienze; istituì a Lisbona un'università che venne poscia trasportata a Coimbra; l'agricoltura, la navigazione, il commercio ebbero in lui strenuo ausilio, e la ricchezza del paese, immensamente

aumentata, creò un terz'ordine nello Stato che unito alla nobiltà ed al clero ebbe seggio nelle adunanze delle *Cortès*.

Nipote suo fu Pietro I, notissimo nelle storie e nelle popolari tradizioni per gli eccessi a cui si abbandonò in causa dell'atroce assassinio consumato contro l'adorata sua sposa Ines di Castro. La donna ornata di soave dolcezza e di beltà sovrumana, fu amante di D. Pedro e riamata alla follia; ma abborrita da feroci cortigiani che mal pativano l'innalzamento di una famiglia privata, sebbene fosse di illustre ceppo castigliano, e che nel furore dell'astio loro non inorridirono di macchinare e di eseguire barbaramente l'uccisione d'una povera infelice madre a tre figli. La vendetta di D. Pedro fu pari al delitto dei carnefici, seppure tanta colpa poteva avere condegno castigo. — In Ferdinando suo figlio, si estinse la prima linea della casa di Borgogna, e s'iniziò in Giovanni I, figlio naturale di D. Pedro I, una nuova linea maschile della medesima casa, conosciuta col nome di *D'Avis*. E fu sotto il suo regno e ne' primi anni del secolo xv, che incominciò per Portogallo l'era della potenza marittima e coloniale, alla cui fondazione energicamente i figliuoli suoi prestarono concorso. Fu presa Ceuta in Africa, si stabilì il dominio portoghese a Porto-Santo ed a Madera, e si ampliarono i possessi, i rapporti, i commerci e le ricchezze, coi successivi e celebri viaggi da portoghesi compiuti, fra cui i celeberrimi di Bartolomeo Diaz e di Vasco di Gama, fortunati scuopritori di una via marittima che alle Indie conduceva.

Era nella prima aurora il secolo xvi, allorquando la sorte fece scuoprire il Brasile a Cabral; e pochi anni dopo la potenza portoghese si estese talmente nelle Indie, da far sì che quasi tutti i principi indiani riconoscessero

la supremazia del re di Portogallo ivi rappresentato da un vicerè.

Ma volle il fato che tanta grandezza venisse scossa da tarli malaugurati che incominciarono a roderla alla stessa foggia della vicina Spagna. L'inquisizione e i gesuiti, pestilenze fatali della società, s'introdussero nel regno, si diffusero nelle colonie, dominarono, straziarono, coruppero, fanatizzarono. Incatenato il pensiero, mancò lo slancio delle grandi imprese, si affievolì l'energia necessaria alla conservazione delle conquiste; e a questi flagelli s'aggiunse la sventura dello spegnersi la seconda linea maschile di casa di Borgogna, per cui Filippo II di Spagna, mettendo innanzi pretese di successione, annesse il Portogallo alla sua corona, fanatica ed insensata. In causa di questa unione i Portoghesi trovaronsi in guerra co' nemici di Filippo, non coi proprii; e in queste lotte perdettero una gran parte delle loro colonie.

Ma le ire mal compresse si fecero strada e scoppiarono violentemente: il giogo imposto dal duca d'Alba, conculcatore d'ogni legge di giustizia e di umanità, venne spezzato; e la casa di Braganza, con Giovanni IV discendente dalla linea di Avis, stabiliva il regno del terzo ramo della casa di Borgogna, e rimetteva il governo e i destini del Portogallo nelle mani di una dinastia, che per tanti secoli di vita passati in quelle terre si era resa naturalmente nazionale.

Sotto codesta dinastia venne restituito al Portogallo l'intero dominio del Brasile, che in parte aveva perduto; e le condizioni intellettuali, civili, sociali ed amministrative del regno furono da un celebre ministro di Guglielmo I rialzate. Il marchese di Pombal afforzò il trono del suo sovrano indebolito dalle fazioni e dai ragiri; espulse i gesuiti e confiscò i loro beni; riordinò

l'organamento militare, sia nel personale dell'esercito, sia nel materiale necessario a perfezionare la forza dello Stato; e le armi a tale di vigoria si alzarono, da combattere e da vincere nel 1760 contro quelle di Spagna, tanto per numero superiori. La potenza portoghese colle alleanze consolidò; industrie, belle arti, commerci, agricoltura, codici, istruzione pubblica, navigazione, tutto migliorò, a tutto diede mirabile impulso; ed il Portogallo salì a tanto di lustro e di fortezza da occupare nuovamente negli Stati d'Europa un posto distinto e rispettato.

Fu sotto la sua amministrazione, che il dì d'Ognisanti dell'anno 1755, Lisbona capitale fu scossa da tremendo e lungo terremoto, con tanta maestria descritto poco dopo dalla penna maestra di Giuseppe Baretti. Ma il flagello non lasciò lunghe tracce per l'inarrivabile solerzia del ministro, e in breve tempo si vide sorgere sulle ruine della caduta metropoli una città assai più della prima bella e fastosa.

Per mala sorte i trionfi della civiltà sull'ignoranza, della luce sulle tenebre, furono di corta durata. Morto il re Guglielmo I, gli odi e le vendette si scatenarono su Pombal, il cui animo appassionato gli aveva procurato assai di nemici. Caduto in disgrazia, comparvero di nuovo i pregiudizi e la superstizione, ed il clero riebbe il sopravvento che sotto lui aveva perduto.

Intanto il grande cataclisma politico della rivoluzione francese andava compendosi. Napoleone Bonaparte prese le redini del governo col titolo d'imperatore; dettava leggi all'Europa, e voleva fondare il suo dominio su tutta la penisola iberica. Teneva le redini del Portogallo il reggente Giovanni, che governava per la madre inferma; ed avendo egli rifiutato di aderire al

sistema continentale, vide il regno invaso dai Francesi condotti da Junot, e fu costretto nel 1807 di ritirarsi colla corte al Brasile, allora vice-regno e colonia portoghese. Divenuto re sotto il nome di Giovanni VI, innalzò nel 1815 quel possedimento americano alla dignità di regno, e diede a' suoi Stati, riavuti per le sventure napoleoniche, il nome di *Regno unito di Portogallo, del Brasile e dell'Algarve*. La sede reale rimase a Rio Janeiro.

Non iscorsero molti anni dopo il ristaurò, quando lo spirito d'innovazione, introdottosi in parecchi fra i popoli d'Europa, eccitò sollevazioni, e il 23 e 24 agosto del 1820 ne scoppiava una in Portogallo. Il colonnello del 18° fanteria, Bernardo Correa de Castro e Sepulveda, presiedette a Oporto un'assemblea che diede il segnale della rivolta col grido: Vivano il re, le *Cortès* e la costituzione di Cadice.

Sorgeva pure minaccia di movimenti a Rio Janeiro e a Fernambuco; e Bahia, seconda città del Brasile, proclamava la costituzione. Don Pedro, principe ereditario, sconsigliò il pericolo correndo in mezzo ai soldati e al popolo, e salva la dinastia leggendo il decreto con cui Giovanni VI accetta la costituzione che sarebbe fatta dalle *Cortès* portoghesi.

Intanto il Portogallo chiedeva ad alta voce il suo sovrano, e don Giovanni si decise di appagare i voti dei suoi popoli europei. Prima di partire, convocò gli elettori brasiliani, i quali cercarono porre inciampi alla determinazione regale esigendo giuramento preventivo dal re, e opponendosi alla partenza della squadra che doveva trasportarlo. L'assemblea fu sciolta colla forza, e D. Giovanni senza prestare giuramento si avviò per Lisbona il 26 aprile del 1821 colla famiglia,

coi ministri, col corpo diplomatico e coi deputati alle *Cortès* per la provincia di Rio-Janeiro.

Giunto a Lisbona il 3 luglio, giurò il dì appresso di rispettare le basi della costituzione decretata dalle *Cortès*; ma la santa alleanza mal tollerando che attecchisse in Portogallo una costituzione cotanto democratica quale si era quella di Cadice, pose tutto in opera per soffiare la discordia e rovesciare l'edificio. E non adoperò grande fatica a riuscire. Don Miguel, secondogenito del re, figlio ingrato ed ambizioso, volgeva in mente il pensiero di afferrare la corona paterna, e si fe' capo degli *assolutisti*.

La debolezza e gli errori delle *Cortès* produssero tristi effetti. Tutti gli ufficiali inglesi che si trovavano nell'esercito portoghese, e che tenevano per la parte costituzionale, vennero licenziati; la solidità dell'esercito fu scossa; e credendo di ricuperare l'aura popolare che loro sfuggiva, le *Cortès* tentarono di rimettere il Brasile sotto la dipendenza della metropoli, e diedero ordine a Don Pedro, rimasto qual reggente in quel possedimento americano, di abbandonare la sua sede e tornarsene in Europa.

Si opposero i Brasiliani a questa determinazione: ed obbligando Don Pedro a rimanere, lo proclamarono dapprima *difensore perpetuo*, poscia *imperatore costituzionale*. Don Pedro ebbe il buon senso di accettare; se non lo avesse fatto, il Brasile sarebbe stato perduto per la sua dinastia e sarebbe divenuto una repubblica federativa. Dopo vivo contrasto, re Giovanni cedè al figlio la sovranità del Brasile nominandolo imperatore, e serbò per se medesimo il titolo d'imperatore e re. Con questo atto non venne però regolata la successione alle due corone; la separazione di esse era temporaria, e

si pensava probabilmente a riunirle di nuovo alla morte di Don Giovanni.

In questo frattempo'eransi consumati gravi avvenimenti in Portogallo. Il conte d'Amarante era sorto in armi, e s'era posto alla testa de' suoi domestici e di alcuni paesani « per liberare, diceva egli, il paese dal « giogo delle *Cortès* e dal flagello delle rivoluzioni, mettere il re in libertà, e rendere al popolo la sua felicità « e le sue leggi antiche ».

La banda ingrossò, ma i tentativi del conte andarono falliti; privato de' suoi titoli ed onori, fuggì in Ispagna con circa 2000 uomini, e li offrì al duca d'Angoulême che ivi trovavasi allora per restituire a Ferdinando VII il potere assoluto: l'offerta venne rifiutata.

Soppressa la costituzione in Ispagna, la banda del conte divenne punto di riunione pei nemici della libertà; Don Miguel la raggiunse e vi si mise a capo; proclamò il re assoluto, marciò su Villafranca, e ad esso si aggiunse alcuni avanzi dell'esercito che per gli errori, come dicemmo, delle *Cortès*, si era disordinato. Entrato poscia in Lisbona, tutto tornò sul piede antico.

Ma ciò non bastava a Don Miguel; egli agognava il trono, ed a tal uopo fece circondare di guardie il padre, fingendo volerlo difendere da una congiura; e come i suoi arcani intendimenti vennero conosciuti, i rappresentanti delle diverse potenze a Lisbona liberarono il re; Don Miguel perdè il posto di generalissimo, e fu costretto ad intraprendere un viaggio in Europa. Voci di concessioni andavansi nuovamente spargendo dopo il disperdimento de' tentativi miguelisti; si parlava di nuova *Carta*, di libertà, di miglior vivere; ed in mezzo a queste speranze, cadde improvvisamente la notizia

della morte del re, causata (a quanto si pretese) da veleno propinatogli in aranci.

Reggente del regno sino all'arrivo di D. Pedro venne nominata donna Maria Isabella, una delle figlie del re defunto; e D. Pedro fu invitato a recarsi in Portogallo ad assumervi la corona, od a mandarvi regina la figliuola di lui Donna Maria da Gloria.

Tutti riconobbero i legittimi diritti del nuovo sovrano; persino D. Miguel che si trovava a Vienna.

D. Pedro mandò a Lisbona una costituzione che fu detta *Carta de ley*, facendo paghi in tal modo i voti degli onesti liberali; e scorrendo come fosse impossibile il conciliare gl'interessi di due popoli lontanissimi ed avversi a vicendevole supremazia, pensò di tenere per sè la corona del Brasile, ed abdicare al trono di Portogallo in favore di sua figlia donna Maria, promettendola in isposa a D. Miguel. Il saggio principe credè dar pace al popolo portoghese saziando la sfrenata ambizione del fratello senza ledere i diritti della legittima successione. D. Miguel infatti prestò giuramento alla costituzione; ed ottenuta dal papa la dispensa pel matrimonio, si celebrarono a Vienna le prime formalità degli sponsali, essendo la fanciulla rappresentata dal conte di Villasecca.

Ma il nuov'ordine di cose non andava a genio ai preti ed all'alta aristocrazia che si vedevano sfuggire dalle mani il potere per diversi anni da essi mal tenuto; laonde, negando a D. Pedro il diritto di dare una costituzione, insorsero a seminare disordine e confusione; e chi proclamava re assoluto D. Miguel; chi D. Sebastiano figlio del principe di Spagna D. Pedro e di una figlia di Giovanni VI, la principessa di Beira; chi il conte d'Amarante, nuovamente sollevato, sotto

il nome di Manuel II; chi, finalmente Ferdinando VII, quale imperatore delle Spagne.

Ma i folli conati vennero repressi, e la reggenza continuò a governare in nome di D. Pedro.

Il quale, vedendo in quanto disordine fosse il Portogallo precipitato dal furore delle fazioni, non gli patì l'animo che tante sventure avessero a prolungarsi; e dando esecuzione definitiva alla sua abdicazione, si accinse a mandare in Europa donna Maria sua figlia e nominò il suo fidanzato D. Miguel reggente del regno.

Ma D. Miguel non corrispose alle speranze fraterne. Ritornato a Lisbona, non gli bastò il carico e il titolo di reggente che aveva assunto; volle regnar solo, dispotico, coi preti e col sangue; e perciò diede incoraggiamento a coloro che si opponevano ad ogni sociale progredimento e voleano proclamar lui re assoluto. Si raccolsero a quest'uopo firme in Lisbona per esprimere una specie di volontà nazionale, si provocarono uguali dimostrazioni nelle provincie, e da ultimo si portò il voto all'infante, che accettò la corona da lui per tanto tempo ambita.

Provvedimenti consentanei alla nuova forma di regime vennero adottati indilatamente; la guardia nazionale fu soppressa e sostituita da corpi di *volontari realisti* e di *guardie urbane*; ambo dipendenti dal cenno del principe; nessuno di essi rappresentante la forza per sostenere i diritti della nazione. I primi, erano guardie di palazzo; le seconde agenti di polizia. In questa guisa si creò una forza considerevole, tutta devota alla causa di D. Miguel.

In questo frattempo ebbero compimento i divisamenti di D. Pedro. Il 3 marzo 1828 quel principe abdicò alla corona portoghese in favore di donna Maria,

la quale dovea porsi tosto in viaggio per visitare i suoi popoli e dar la mano di sposa allo zio che intanto le aveva usurpato il potere che le spettava.

L'atto d'abdicazione fu sprezzato da D. Miguel; e per dar colore di legalità alle opere sue, convocò non già il Parlamento a forma costituzionale, bensì i tre Stati del regno; ossia le *Cortès feudali*, e li invitò a *rischiare alcuni punti di diritto portoghese*. Agevol cosa si era l'ottenere da codesta assemblea lo scopo bramato; era composta dei così detti difensori dell'altare e del trono; e costoro non esitarono a dichiarare quanto ardentemente essi medesimi bramavano, che cioè la corona di Portogallo apparteneva di diritto a D. Miguel re assoluto, sino dalla morte del padre.

Indignossi l'Europa a questi fatti; e volendo protestare contro a siffatta usurpazione, tutte le primarie potenze richiamarono dal Portogallo i loro ambasciatori.

Rinvenuto dal primo sbalordimento che l'audacia di simili atti aveva impresso, il popolo non ritenne più il suo sdegno e l'insurrezione scoppiò tremenda contro i faziosi intronizzati. Si creò una giunta a Oporto; 8 reggimenti acclamarono regina donna Maria, e valida la costituzione; tutto il paese sino alle rive del Mondego aderì alla sollevazione; e se la giunta, più ardimentosa, non avesse oscillato intorno alla partenza delle truppe insorte per la capitale, la causa della giustizia e della libertà avrebbe tosto e senza dubbio trionfato. Ma sorvennero esitanze; D. Miguel ebbe tempo; e ciò bastò perchè con larghe promesse si conciliasse le truppe ch'erano di presidio a Lisbona, e raccogliesse 15000 uomini per sostenersi. Gli insorti furono sconfitti, ripararono in Ispagna e poscia in Inghilterra; e D. Miguel, cooperato dal conte di Bastos, iniziò un'era di vendette,

compiute coi supplizi e col sangue, e che destarono il ribrezzo di tutto il mondo civile.

D'altra parte donna Maria aveva intrapreso il viaggio stabilito; e sebbene sulle prime volesse recarsi a Terceira, ove si manteneva ancor viva la fiamma della libertà; dove i liberali resistevano agli sforzi armati dell'usurpazione contro le Azzorre, pure dovè cedere alle istanze de' suoi consiglieri, i quali opinavano che dovesse andare a Londra affine di perorare la sua causa, e crearsi simpatie efficaci ed ausilio; ma, giunta in Inghilterra, vi udì che il governo britannico avea dato ordine di far fuoco, col pretesto di rispettare la neutralità, sopra quattro legni che portavano seicento emigrati portoghesi alle Azzorre per soccorrere la bloccata Terceira; il quale atto, avendola sommamente offesa ed indignata, le fece abbandonare tosto la terra delle speranze, divenuta per lei quella delle dilusioni, e, nominata una reggenza, se ne tornò dov'era partita.

Terceira venne liberata dal conte di Villafior; i miguelisti furono battuti; e quell'isola divenne il punto d'appoggio, la prima base delle successive operazioni della guerra che per parecchi anni doveva infuriare. Ivi s'installò la reggenza, la quale affidò a Villafior l'impresa di spazzare tutto l'Arcipelago delle Azzorre dalle armi migueliste, e venne ben presto obbedita ne' suoi ordini.

Frattanto la tirannide era giunta in Portogallo al colmo dell'orrore. Piene le carceri, eretti i patiboli, perseguitato persino il pensiero, soddisfatto con tormenti persino il sospetto, le vie dell'esilio riboccavano di Portoghesi, e Francia ed Inghilterra si videro costrette a ricorrere alla forza per vietare alla cieca e dissennata ferocia di offendere i loro connazionali che

dimoravano in quel reame sventurato. La guerra valorosamente sostenuta nelle Azzorre, e lo strazio inaudito dei popoli oppressi da mal governo, decisero D. Pedro a venire in Europa per combattervi la causa della figlia che era quella dell'umanità; ed infatti, dopo avere abdicato alla corona del Brasile in favore di suo figlio D. Pedro II, si pose in viaggio per l'Europa con donna Maria da Gloria. — Sbarcò in Inghilterra; e fatto venire a sé il duca di Palmella, parlò seco del modo di eseguire un'impresa in Portogallo. Ma a quest'uopo mancava il più: danaro e uomini. Colla attività, col coraggio, e colla perduranza, si ottenne tutto. Nominossi una commissione col compito di occuparsi della parte finanziaria; e questa condusse la bisogna con tanta saggezza, con tanta abilità, da riuscire a contrarre un prestito che fu bastante a comperare un vascello, due fregate e tre brick, ed a reclutare un battaglione di volontari il cui comando venne affidato al colonnello Hodges, ufficiale distinto.

Esaurite le sue operazioni in Inghilterra, D. Pedro andò in Francia ov'ebbe accoglienza delle più favorevoli. Ivi il regno costituzionale degli Orleanesi era instaurato; ivi il popolo simpatizzava per una causa il cui trionfo avrebbe rotto abbominevoli catene, ed istituito in Portogallo un libero governo a similitudine del suo. Don Pedro si diede ad ordinarvi un corpo di volontari francesi; vide accorrere sotto alle sue bandiere un grosso numero di emigrati portoghesi; ebbe offerte generosissime, e, fra queste, quella dei fratelli Mallo di Dunkerque, i quali posero a sua disposizione due bastimenti, del cui comando e della cui spesa essi medesimi s'incaricavano per tutta la guerra.

Forte di così buoni auspicii, animato da bellissime speranze, Don Pedro raccoglie a Belle-Isle i suoi legni, 600 volontari francesi, ed i Portoghesi che lo vollero seguire; fece vela per Terceira il 10 febbraio del 1832; e giuntovi pochi giorni dopo, vi assunse la reggenza, vi formò un ministero, incamerò i beni ecclesiastici, abolì le decime, e inaugurò il sistema di civile governo che dovea poi instaurarsi anche in Portogallo.

Attese puranco accuratamente all'ordinamento delle milizie; raunò 7500 uomini di cui 1500 stranieri; e con queste truppe, che presero il nome di *Esercito liberatore*, sciolse le vele il 22 giugno con quarantadue legni da trasporto, e il 7 luglio vide terra. La sera stessa entrava nella rada di Villa do Conde a cinque leghe da Oporto.

Eccolo nel patrio suolo che aveva deciso di liberare. Ma le relazioni ricevute erano desse nella nuda verità, o la passione dell'esule e il calcolo del cortigiano l'avevano esagerata? Il popolo anelava veramente di mutare sistema? Avrebbe questo sostenuta con tutte orfezrea la sua audace impresa? Od abbandonato nei primordi, sarebb'egli caduto sotto il pondo di un esercito decuplo del suo, e più del suo abituato al servizio militare? Vincendo facea la parte del liberatore, perdendo lo si sarebbe rappresentato a guisa di un filibustiere.

Questi pensieri sorgevano nella mente di Don Pedro; questi agitavano le menti de' suoi, sicchè erano impazienti di conoscere l'accoglimento che li aspettava. Nel mattino appresso, Sa Da Bandiera, colonnello, entra in città per intimare al governatore la resa o l'adesione. Un pugno di fanatici, eccitati dai frati, gl'intronarono nelle orecchie il grido di « Viva D. Miguel I,

re assoluto! » Condotta dal governatore militare, José Cardoza, ebbe minaccia d'essere trattato come ribelle se tosto non avesse sfrattato.

Brutto principio! Sa Da Bandeira riportò al principe quanto gli era accaduto.

Comprese Don Pedro che la guerra era inevitabile e si affidò alle armi. Fece sbarcare i suoi sulla spiaggia di Mindella, e all'annunzio di questo fatto, Cardoza smise le bravate, fu preso da timore, e si ritirò dal posto; i Pedristi si posero in marcia per Oporto.

Il loro piccolo esercito aveva a fronte un nemico forte di 55,000 uomini che non molto tardi sarebbero ascesi ad 80,000; ma fidenti nella santità della causa, s'inoltravano volenterosi sul teatro della guerra, e non contavano i nemici con cui avevano a combattere. Stava in Oporto il visconte di Santa Martha con 4,000 uomini, avendone sotto il suo comando altri 8,000 nelle vicinanze della città; ed anche costui, ad imitazione del Cardoza, non aspettò di più fermo e non andò ad incontrare gli avversari; passò sollecitamente il Duero, e si ripiegò su Oliveira. Avrebbe potuto sostenersi, e pel numero de' suoi, e per le forti posizioni che occupava. L'esercito liberatore entrò trionfante nella città senza colpo ferire; vi trovò un materiale considerevole abbandonato da' Miguelisti; fu accolto con entusiasmo dalla popolazione che inalberò lo stendardo bianco ed azzurro.

Una fatale sosta di tre giorni fe' perdere un tempo prezioso dal quale si poteva trarre profitto per marciare su Coimbra, sollevarvi la popolazione, estenderè il movimento, e stordire i nemici come consigliava Villator. In quelle imprese audaci, in cui il numero de' uomini che lo tentano è infinitamente inferiore

a quello dei nemici, la vittoria sta riposta nell'estrema sollecitudine; non si deve lasciar agio all'avversario di pensare; è indispensabile sbalordirlo, sorprenderlo, fugarlo, inseguirlo; non concedergli un istante di requie. Se egli può raunare le sue forze, riparare ai suoi errori, dispor meglio i propri mezzi, ha vinto. Gli Inglesi calcolatori hanno il comune ed antico adagio *The time is money*, vale a dire che l'utile sta nel sapersi prevalere del tempo; e traendo da quel detto mercantile la forma per un aforismo militare, diremo che nei tentativi ardimentosì *the time is victory*, ossia che la vittoria si ottiene approfittando del tempo. A questa sentenza non si attennèro i Pedristi dopo l'occupazione di Oporto; ed i loro nemici riavuti dal primo terrore, contarono il numero di coloro con cui avevano a combattere, li videro pochi, si animarono, e tentarono di riavere il perduto. A tal fine ripassarono il Duero a Carvoeira e presero posizione a Fereira. Don Pedro s'affrettò ad assalirli: e sebbene si ritirassero su Penafiel, la vittoria rimase dubbia od almeno non produsse risultamento deciso a favore dei costituzionali che ritornarono a Oporto. Vi trovarono la città oltremodo preoccupata: sapeasi che le truppe migueliste non erano rotte; che quasi tutte le forze migueliste marciavano contro Oporto; temeasi di una presa d'assalto; conosceasi con che specie di gente aveasi a fare; si paventavano le tremende conseguenze di una feroce vendetta.

Uno scontro a Souto Redondo, che riuscì a danno dei Pedristi, concorse ad aggravare i timori.

La decisione di fortificare tosto i punti più interessanti concorse a diminuirli.

Due punti essenziali furono precipuo oggetto della

difesa, perchè indispensabili a conservare il possesso della città. L'uno era il forte di Sao-Joao da Foz, il quale trovavasi alla foce del Duero a mezza lega dalla città; l'altro era il convento della Serra posto alla riva sinistra del fiume. L'uno assicurava lo sbarco di ogni specie di soccorsi; l'altro signoreggiava il passaggio del fiume, dominava la città e diverse posizioni dei Miguelisti. Questi punti vennero fortificati e resistetterono a qualsiasi attacco dei nemici.

Allora gli abitanti di Oporto ripresero animo, e formarono parecchi corpi di volontari.

Per loro buona sorte, i costituzionali avevano contro sè un nemico il quale non era capace d'alcuna decisione efficace. Don Miguel, sospettoso di tutto, temeva persino che le vittorie illustrassero qualche suo generale e lui dalla nuova celebrità poter avere nocumèto. Laonde, diede successivamente la direzione delle truppe a individui che non godevano nemmeno tutta la sua fiducia; e questi capi inetti, in continue dissensioni fra loro, diedero agio ai costituzionali d'impadronirsi delle migliori posizioni e costruirvi alcune opere di difesa, sebbene non riuscissero di gran conto per mancanza di materiali e di artiglieria. Ma il valore dei difensori e gli errori dei nemici supplirono a tutto.

Lungo fu l'assedio della piazza, memorabile la resistenza. I Miguelisti costruirono opere di circonvallazione per l'estensione di più leghe e le loro truppe rimasero oltremodo disseminate e di difficile concentramento. Molestarono inutilmente e crudelmente la città con lanciarvi bombe e altri proiettili, quasi giornalmente, ed eseguirono parecchi tentativi di assalto che riuscirono sempre vani.

Il 29 settembre del 1832 alcune truppe leggiere

penetrarono in città dopo accanito combattimento. Non furono seguite prontamente dalle altre e vennero respinte. La vittoria fu comprata a prezzo di molto sangue; moltissimi ufficiali rimasero morti o feriti; ed al conte Saint-Léger da Bemposta, colonnello dei Francesi che si erano mirabilmente condotti, don Pedro scriveva all'indomani della battaglia: « Tra fratelli d'armi la borsa è comune; vi mando la metà di quanto posseggo: venti sterline. » Codesto atto dipinge al vivo la situazione pecuniaria; ma oltre al danaro difettavano gli oggetti di prima necessità; viveri e munizioni venivano meno. Tenue razioni di riso e baccalà sosteneva giornalmente l'esercito ed il suo capo, il quale voleva dividere i patimenti del soldato. La commissione istituita a Londra, per raccogliere uomini e danaro, durava sforzi per mantener viva la generosità delle offerte; e finalmente pervenne a spedire qualche soccorso che il tempo contrario impedì per molti giorni di sbarcare; e siccome i Miguelisti avevano avanzato tanto le opere loro da trovarsi a dugento passi da un ridotto che stava a destra del castello della Foz, così lo sbarco sulla spiaggia non poteva eseguirsi se non che nelle notti senza luna o sotto il tiro del fucile. I marinari che scaricavano le munizioni, sì da guerra che da bocca, ricevevano trenta franchi per ogni notte, tanto grande era il pericolo a cui si esponevano.

La fame desolò, decimò la popolazione; ed ai flagelli della guerra e della fame s'aggiunse il cholera che menò orribile strage.

« Dio è grande » disse don Pedro in un consiglio di guerra; e con ciò voleva esprimere che le speranze non erano perdute.

Giunsero finalmente alcuni legni che depositarono

viveri a Sao Joao da Foz; poi vennero dall'Inghilterra uomini e danari; e, seguito da alcune centinaia di volontari, arrivò pure il barone di Solignac, generale di divisione negli eserciti napoleonici, il quale aveva militato in Portogallo sotto Junot e Massena.

Si migliorò il sistema della difesa; e si adottò il piano d'eseguire una diversione mediante truppe che sarebbero uscite dalla città assediata; e, sollevando i paesi la percorrerli, marciare arditamente sulla capitale.

Le truppe destinate a questa impresa imbarcaronsi alle foci del Duero e partirono; per la qual cosa il conte di S. Lorenzo, generale miguelista, credendo che il presidio di Oporto fosse considerevolmente diminuito, e che la prima linea rimanesse difesa soltanto da stranieri e da volontari, decise di dare un assalto generale e lo tentò il 5 luglio 1833. L'attacco incominciò al mezzogiorno contro Villa Vanzeller, ad un quarto d'ora dalla città, e ch'era stata fortificata; l'urto fu sostenuto con istrenuo valore, e, poco dopo, l'assalto si fe' su tutta la linea. Durò la lotta fino a sera; i Miguelisti vennero da ogni parte respinti.

Il 25 dello stesso mese, il maresciallo Bourmont, che aveva assunto il comando supremo delle truppe migueliste, volle assalire le linee di difesa con tutto il pondo delle sue forze. Aveva promesso a don Miguel che avrebbe desinato in città alle due; ma anche in quel giorno l'esercito assalitore fu respinto; Bourmont perdè uno de' suoi figli che serviva sotto i di lui ordini. e Don Miguel dovè rassegnarsi a pranzare fuori di città dopo le due. Le truppe imbarcate al Duero e condotte da Villafior, divenuto poscia duca di Terceira, entrarono in Lisbona il 24 agosto dell'anno medesimo e vi furono accolte come liberatrici; per la qual cosa l'esercito

miguelista tolse l'assedio ad Oporto e si diresse verso la capitale. Questo celebre assedio durò tredici mesi; la città respirò finalmente dopo lungo e penosissimo travaglio. Allora Don Pedro fece imbarcare alcune truppe per la medesima volta ed egli pure recossi in Lisbona; diè mano ad ordinare molti battaglioni di volontari, a completare i vecchi ed a formare nuovi reggimenti di linea affine di poter respingere il nemico, che ascendeva alla cifra di 50,000 uomini. Ebbero luogo parecchi combattimenti nelle vicinanze di Lisbona; ma il fatto più importante fu quello del 10 ottobre 1833, in cui l'esercito di Don Pedro assalì quello di Don Miguel e lo cacciò lungi dalla città che assediava.

La presa di Santarem, la battaglia d'Asseiceira e la capitolazione di Évora posero fine alla guerra; e il Portogallo, rimesso in pace, cominciò a godere e sviluppare le franchigie costituzionali sotto lo scettro di donna Maria; la quale, congiuntasi in prime nozze col duca Augusto di Leuchtenberg, ed in seconde col principe Ferdinando di Sassonia-Coburgo, morì nel 1853 e fu succeduta dal figlio don Pedro V. Una terribile catastrofe gettò il lutto nel 1861 tra la famiglia reale. Don Pedro e i due suoi fratelli, Fernando e Luigi, erano andati a caccia a Villaviciosa e n'erano tornati col germe della febre tifoidea. Prima vittima fu Don Fernando, seconda il re. Si cominciò a Lisbona a tanta sventura; e non potendo concepire come giovani nella pienezza del vigore e nel fiore dell'età scendessero in breve ora nell'avello e se ne conoscesse la morte prima della malattia, temè nei giorni di Don Luigi e fe' dimostrazioni. Ma il giovane principe sorvisse alla disgrazia; montò sul trono sotto il nome di Luigi I; e

nel 1862 si sposò alla regina Maria Pia, secondogenita di quel Vittorio Emanuele, re saggio in pace, valoroso in guerra, a cui l'Italia deve tanti benefici per le opere straordinarie che sotto il suo regno si sono compiute.

Nel descrivere la guerra combattuta fra Don Pedro

Don Miguel, ci gode l'animo al pensiero che anche gl'Italiani pagarono il loro tributo per sostenere la causa della giustizia e della libertà. Nell'esercito costituzionale eravi il 2° reggimento di fanteria leggera della regina, ed in esso contavansi moltissimi italiani che in Portogallo e su altri campi illustrarono il loro nome e quello della patria loro.

Il senno ed il valore di Giovanni Durando brillarono il 5 luglio 1833 a Villa Vanzeller, ov'egli, capitano, trovavasi con cento uomini. Seppe così bene adoperarsi da sostenere l'urto nemico, e conservò il posto affidatogli finchè arrivarono rinforzi. Si distinse pure nel fatto del 25 luglio, nel quale rimase ferito gravemente al braccio destro da un colpo d'arma da fuoco. Sebbene col braccio al collo e colla ferita aperta, volle prendere parte alla battaglia del 10 ottobre, e riportò una seconda ferita allo stesso braccio e l'ebbe rotto. Fu promosso al grado di maggiore a fin di guerra.

Giacomo, suo fratello, era pur esso capitano. Nel fatto del 5 luglio spiegò sangue freddo e valore eminente, e vi fu ferito gravemente al piede.

Gaetano Borso di Carminati comandava, col grado di maggiore, il 2° leggero della Regina; era soldato intrepido e capo intelligente. Seppe condurre il suo

corpo sulla via della gloria, sicché lasciò nome rispettato nei fasti della guerra portoghese.

Enrico Cialdini, arruolatosi semplice soldato, era sergente il 5 luglio, e si distinse a Villa Vanzeller, e soprattutto al secondo assalto delle linee di Oporto. Prese parte a tutti i combattimenti che si diedero nel corso della guerra.

Fu eroica la difesa che fecero al convento della Serra i così detti *Polacos*. Erano un battaglione di giovani volontari, studenti e accademisti portoghesi, ai quali si erano uniti, pure volontariamente, popolani di sommo ardore. Quel battaglione non volle mai essere rilevato durante l'assedio: duecento de'suoi uomini perirono sotto i colpi dell'artiglieria nemica. In quel corpo distinto si distinse Ignazio Ribotti qual ufficiale.

E fra i nomi che vanno celebrati, hannovi quelli di Cucchiari, di Tedeschi, di Lironi, di Zappi, di D'Apice, di Montezemolo, e di altri moltissimi che presero parte alla lotta.

Onore al Portogallo che non fu sconoscente ai servizi! Dopo aver pagato tutto quanto avea promesso agli ufficiali ed ai soldati stranieri, volle ricompensare i buoni servizi ad esso prestati; ed a quasi tutti gli ufficiali esteri assegnò una pensione vitalizia e li dichiarò cittadini portoghesi.

Il Portogallo deve a Don Pedro la rivendicazione de'suoi diritti, il ricupero delle sue franchigie; la *Carta de ley*, da lui accordata nel 1826, e riveduta dalle *Cortès* nel 1852, forma la legge fondamentale dello Stato. La rappresentanza nazionale è composta

di due Camere; l'una dei Pari, ereditaria; l'altra dei Deputati, elettiva.

La popolazione del regno ascendeva nel 1862:

Nelle provincie continentali a . . .	3,762,722.
Nelle isole	347,554.
Nei possedimenti d'Africa . . .	2,398,745.
Nei possedimenti d'America . . .	1,288,483.
Totale	7,797,504.

L'esercito (1), a tenore della legge del 23 giugno 1864, è composto come segue:

(1) V. Almanacco di Gotha — 1865.

I. — NEL REGNO.

a) Secondo il prescritto dal regolamento:

STATO MAGGIORE*GENERALE: 1 maresciallo generale, 2 marescialli d'armata, 10 generali di divisione, 24 generali di brigata

CORPO DI STATO MAGGIORE

GENIO: Stato maggiore
1 battaglione di 4 compagnie in tempo di guerra di 6 compagnie

ARTIGLERIA: Stato maggiore

1 reggimento di campagna di 8 battaglioni (24 pezzi, sul piede di guerra 36)
3 reggimenti di guarnigione. In ciascun reggimento ha in tempo di pace 7 compagnie, in tempo di guerra 4 compagnie di guarnigione, 2 batterie di montagna e 1 batteria montata (18 pezzi)
3 compagnie di guarnigione nelle isole

CAVALLERIA: 2 reggimenti di lancieri, 6 regg. di cacciatori, composti di 6 compagnie in tempo di pace ed 8 in tempo di guerra

FANTERIA: 18 regg. di 8 comp. in tempo di pace, di 12 in tempo di guerra
9 batt. di cacciatori di 8 compagnie
3 batt. di cacciatori di 6 comp. in tempo di pace e 8 in tempo di guerra

SERVIZIO SANITARIO: Medici superiori
1 Comp. di truppe sanitarie

TOTALE delle truppe attive secondo il regolamento

	PACE		GUERRA	
	Uomini	Cavalli	Uomini	Cavalli
STATO MAGGIORE*GENERALE	37		43	
CORPO DI STATO MAGGIORE	31		34	
GENIO: Stato maggiore	68		68	
1 battaglione di 4 comp. in tempo di guerra di 6 compagnie		488	4	880
ARTIGLERIA: Stato maggiore	17		17	
1 reggimento di campagna di 8 battaglioni (24 pezzi, sul piede di guerra 36)	34	632	53	1043
3 reggimenti di guarnigione. In ciascun reggimento ha in tempo di pace 7 compagnie, in tempo di guerra 4 compagnie di guarnigione, 2 batterie di montagna e 1 batteria montata (18 pezzi)	108	202	151	3124
3 compagnie di guarnigione nelle isole	12	60	18	373
CAVALLERIA: 2 reggimenti di lancieri, 6 regg. di cacciatori, composti di 6 compagnie in tempo di pace ed 8 in tempo di guerra	224	381	376	1071
FANTERIA: 18 regg. di 8 comp. in tempo di pace, di 12 in tempo di guerra	576	1502	1080	30672
9 batt. di cacciatori di 8 compagnie	271	62	387	1320
3 batt. di cacciatori di 6 comp. in tempo di pace e 8 in tempo di guerra	75	1959	129	4140
SERVIZIO SANITARIO: Medici superiori	12		13	
1 Comp. di truppe sanitarie	8	126	8	126
TOTALE delle truppe attive secondo il regolamento	1512	30128	2408	68450

CAVALLI: 3128 in tempo di pace, 6482 in tempo di guerra.

CANNONI: 36 in tempo di pace, 90 in tempo di guerra.

b) Effettivo reale dell'esercito al 30 luglio 1864:

	Uomini	Cavalli
Stato maggiore generale	43	
Corpo di stato maggiore	29	
Genio	71	323
Artiglieria	132	1322
Cavalleria	226	2576
Fanteria	506	15264
Medici superiori	12	
Truppe sanitarie	3	100
Totale dell'effettivo	1472	19785

Cavalli 2050 — Cannoni 36.

A ciò si aggiungano: Guardie municipali, 56 ufficiali e 1654 soldati; veterani (3 battaglioni e 1 compagnia), 55 ufficiali e 2662 soldati; ufficiali in diverse commissioni 169; nelle piazze di 1ª classe, 24; negli stabilimenti d'istruzione, 26; nelle colonie 80; in disponibilità, 24; in non attività, 31; in ritiro, 967; totale degli ufficiali, 2904: di tutti i soldati, 24,101. Forza dell'esercito, 27,005 uomini con 2256 cavalli.

II. — NEI POSSEDIMENTI DI OLTREMARE.

	1ª LINEA	2ª LINEA
Isole del Capo Verde	548	2481
Isla di S. Tomaso e del Principe	256	2692
Angola	2756	7971
Mozambico	1160	
Indes	4720	129
Timor	340	
Macao	456	569
Totale	10236	18842

MARINA NEL 1864.

	CANNONI
1 vascello	74
1 fregata	50
3 corvette	40
1 brick	14
3 schooners e cutters	7
4 yachts	4
3 scialuppe cannoniere	7
5 trasporti	8
7 corvette a vapore	94
7 vapori	30

In tutto 15 legni con cannoni N° 325

Bastimenti	armati	disarmati	in costruzione	totale	cannoni	uomini
A vela . . .	18	3	2	21	204	1199
A vapore . .	12	2	2	16	124	2082
In tutto . .	30	5	2	37	328	3281

Il personale si compone di un vice-ammiraglio, d'un contr'ammiraglio (capo di squadra), di 4 capi di divisione, di 10 capitani di vascello, di 20 capitani di fregata, di 30 capitani-luogotenenti, 50 luogotenenti di 1^a classe, 100 luogotenenti di 2^a classe, Totale 216.

E qui poniamo fine a questi cenni, aggiungendo soltanto che dal sunto storico da noi esposto risulta come il Portoghese, da' più remoti tempi sino al dì d'oggi, abbia sempre nutrito al più alto grado il sentimento d'indipendenza nazionale; ed allorchè questo principio è penetrato in tutti i ceti sociali sino a formarne un culto, fa sì che il popolo il quale lo alimenta sia indubitabilmente capace nei momenti più solenni di azioni altamente nobili e generose.

E su questo popolo regna D. Luigi I, ospite onorato dell'Italia nostra; principe, alla cui istruzione e cortesia hanno tributato larghi elogi tanti periodici liberali di Torino.

Modena, 24 novembre 1865.

CESARE ROVIGHI
Capitano di fanteria.

NOSTRE SCUOLE NORMALI MILITARI

Riordinamento delle scuole normali.

Come accennavasi nell'ultima dispensa, una circolare ministeriale del 12 scorso ottobre conteneva in proposito delle *scuole normali* nostre per la fanteria, pei bersaglieri e per la cavalleria, tali disposizioni che possono considerarsi come un vero riordinamento delle scuole stesse. Di queste disposizioni vogliam qui dare un sunto, epperò ci converrà prendere le mosse con un rapidissimo cenno storico delle istituzioni in discorso.

Nel dicembré del 1819, insieme a quelle tante altre provvidenze colle quali il generale La Marmora preparava, con un lavoro indefesso di 10 anni, l'esercito

piemontese a diventar l'esercito italiano, emanò quella che istituiva in Torino una *scuola normale* per la fanteria. Era suo scopo di perfezionare buon numero di uffiziali dell'arma nelle cognizioni militari, in guisa che si trovassero poi in grado di propagarle nei rispettivi corpi; intendimento savissimo, a quell'ora specialmente, in cui l'esercito dopo le sventure toccate era moralmente stremenzito, e nulla meglio che l'istruzione valea a rilevarlo. E d'altronde, diciamolo pure francamente, e senza timore di fare alcun torto a quel valoroso esercito, cui ci sentiamo altieri di aver appartenuti, prima del 1849 l'istruzione militare scientifica vi era grandemente trascurata nelle armi comuni, ove per essere uffiziale richiedevasi, più che le cognizioni per coprir bene tale carica, o il privilegio del casato, od un'enorme quantità di anni di servizio.

Dappoi quell'epoca, mercè la scuola normale, mercè le scuole dei corpi, mercè il corso d'istruzione presso il corpo di stato maggiore, mercè il riordinamento dell'accademia su basi più liberali e proficue, mercè insomma l'energica spinta data dal generale La Marmora all'istruzione sopra ogni ramo dello scibile militare, si camminò a passi sveltissimi sulla buona via, e fino da allorquando l'esercito piemontese aveva l'onore di mandare un suo contingente in Crimea, poté ritenersi a niun altro per niun verso secondo.

A quella prima scuola normale, apertasi il 2, 1850, e per la durata di sei mesi, furono chiamati un capitano per ciascuno dei 20 reggimenti di fanteria e due pei bersaglieri. In essa furono insegnate didacticamente: 1° il metodo per insegnare a leggere, scrivere, comporre e conteggiare; 2° il metodo d'inse-

guare la ginnastica, la scherma di baïonetta, la struttura, governo, riparazioni ed uso d'ogni arme, ed il tiro delle armi portatili. 3° cognizioni di topografia per leggere una carta e levare a vista; 4° elementi di tattica; 5° cognizioni di fortificazione passaggera; 6° cognizioni elementari d'artiglieria e di fortificazione permanente.

Nel maggio del 1850, nel pensiero di dare il massimo impulso ed uniformità alla disciplina ed istruzione dell'arma di fanteria, istituivasi in Ivrea la *scuola militare di fanteria*, sopprimendosi in pari tempo la scuola normale in Torino.

In quella, fornita di un apposito personale permanente, furono chiamati non più capitani, bensì 20 luogotenenti, 20 sott'ufficiali, 60 caporali e 300 soldati. e per un corso annuale. I 20 luogotenenti furono scelti fra quelli pressati alla promozione a capitano, perchè vi acquistassero o vi ricordassero le cognizioni di topografia, di fortificazione, di tattica elementare, sul tiro delle armi da fuoco, per quanto può di tali materie tornar utile ad un ufficiale dell'arma inteso a far carriera, e perchè ad un tempo vi si impraticassero meglio e con metodo per tutti uniformi nelle varie cose propriamente del mestiere: teorie, regolamenti, ginnastica, tiro, ecc.

I sergenti vi acquistavano cognizioni per abilitarsi a divenir col tempo ufficiali, ed anche per riuscire abili istruttori pei loro corpi. I caporali ed i soldati vi ricevevano accurato insegnamento di leggere, scrivere e far conti, e dei regolamenti militari, nel tempo stesso in cui si addestravano a diventare buoni istruttori.

Durò su questo piede la scuola militare di fanteria

sino all'aprile del 1859, epoca in cui, per la guerra, furono sospesi i predetti corsi d'istruzione per far luogo al *corso suppletivo alla regia militare accademia*. Di quale vantaggio sia stata all'esercito quella scuola in Ivrea, non è cosa di cui faccia mestieri qui parlare, bastando il dire che vi passarono presso che il terzo degli attuali uffiziali superiori della fanteria e dei bersaglieri.

Dall'aprile del 1859 al marzo del 1861 si succedettero alla scuola militare in Ivrea tre corsi di eletti giovani, i quali dopo compiuto il corso classico ed anche per buona parte l'universitario, vollero intraprendere la carriera delle armi, come quella in cui poteano al momento giovare meglio alla patria; e ne uscirono in tre volte più di mille sottotenenti, oggi sparsi per ogni corpo ed arma dell'esercito.

Nell'aprile del 1861 cessava in Ivrea il corso suppletivo alla militare accademia, essendosi destinata esclusivamente la scuola militare in Modena a fornire gli uffiziali alla fanteria; ed al corso suppletivo predetto succedeva un corso teorico-pratico per gli uffiziali del corpo dei volontari italiani che aspiravano al passaggio come sottotenenti nell'esercito regolare. Ma nel novembre 1862, in seguito alla fusione del marzo, riordinavasi la scuola militare di fanteria in Ivrea allo scopo di fornire capaci istruttori ai reggimenti di fanteria di linea, e le si ridava ad un tempo la primitiva denominazione di scuola normale di fanteria. Con identico fine era pur allora decretata in Pinerolo una scuola normale per la cavalleria ed una in Livorno per i bersaglieri.

La prima non fu una creazione nuova, poichè già dal dicembre 1849 esisteva nella detta città la scuola

militare di cavalleria, la quale era succeduta alla regia scuola militare di equitazione fondata in Venaria Reale fin dal novembre 1823 allo scopo di promuovere e mantenere vivo ed uniforme l'istruzione nei corpi a cavallo e formare pei medesimi idonei istruttori. Quella per i bersaglieri fu una creazione affatto nuova, necessitata dallo sviluppo preso da quest'arma nell'esercito.

Ma col riordinamento del 1862 non ridavasi alle scuole normali quel preciso indirizzo che avevano avuto dal 1852 al 1859, poichè più non si mandarono in esse i luogotenenti vicini a promozione, bensì solamente ufficiali subalterni scelti fra i meno anziani, i quali per età, per attitudine fisica, intellettuale e morale, e per buona volontà promettessero di trarre profitto dai corsi d'istruzione cui erano mandati. I sott'ufficiali vennero scelti fra quelli non ancora compresi nelle liste di proposizione per l'avanzamento ad ufficiali, e che per istruzione, condotta ed attitudine si giudicavano meritevoli di progredire; i caporali e soldati, fra quelli che avessero ancora a percorrere alcuni anni sotto le armi e dotati di sufficiente attitudine fisica ed intellettuale per riuscir buoni istruttori e sott'ufficiali.

Con ciò non vogliamo dire che il proposito del riordinamento del 1862 fosse cattivo, chè anzi a quell'epoca fu cosa benissimo fatta, avvegnacchè come ne diede ragione il ministro della guerra nella sua relazione del 24 agosto ultimo, il massimo bisogno di istruzione militare faceasi allora sentire nei gradi inferiori cui molti erano con grandissima rapidità pervenuti; avremmo però voluto che oltre agli ufficiali subalterni meno anziani si fossero anche mandati alle scuole

normali i luogotenenti anziani, il che ci pare sarebbe potuto fare senza alcun aumento di spesa o danno nel servizio, ed avremmo altresì voluto che il corso si fosse protratto ad un anno, chè in sei mesi nulla, o ben poco si può fare, per quanto elementarissimamente si tratti ogni cosa.

Gli-è quanto venne attuato colla circolare del 12 ottobre, che provvide per l'applicazione del regio decreto del 24 agosto passato, e che diede argomento a questo scritto.

La relazione che precede l'ora citato decreto, merita di essere qui riportata, attesochè essa svolge il concetto del nuovo riordinamento, e lo faremo seguire dagli specchi organici delle scuole normali di fanteria e cavalleria.

« SIRE,

« Fra le istituzioni militari donde trasse vantaggi non dubbi l'antico esercito, vanno annoverate le scuole normali di fanteria e di cavalleria, che avevano per ufficio, nell'economia generale delle sue istituzioni militari, di uniformare nell'esercito le diverse istruzioni e pratiche del servizio, come pure di offrire il mezzo per giudicare dell'idoneità alla promozione di alcuni fra i gradi più importanti della gerarchia militare inferiore.

« Ma le scuole normali oradette, passate dal subalpino nell'esercito italiano, non funzionavano, in questi primi anni della costituzione di questo, secondo lo spirito della loro istituzione, avvegnacchè in un periodo di tempo durante il quale, anzichè perfezionare ed uniformare, era urgente provvedere a creare ed

ampliare, tali scuole venissero utilizzate al primo scopo urgentissimo, e servissero prima a somministrare con corsi accelerati una parte degli elementi necessari per i nuovi quadri dell'esercito, e poi valessero a rimediare in parte per questi alla deficienza d'istruzione che una troppa rapida ma necessaria promozione al grado di ufficiale aveva lasciato in loro.

« Avendo omai preso l'esercito nazionale quell'andamento regolare in cui, senza bisogno di espedienti temporarii, si può lasciare a ciascuna istituzione l'ufficio che le compete nell'economia generale del nostro ordinamento militare, parve al referente essere conveniente ritornare pure le scuole normali al primitivo ufficio loro, accennato alla M. V. in capo della presente relazione, e sottoponendone in conseguenza alla firma sovrana gli opportuni decreti organici.

• Secondo il nuovo indirizzo che sarebbe dato alle scuole normali di fanteria e cavalleria, ed a cui si informerebbe pure quella del corpo bersaglieri non esistente sin qui organicamente, lacuna che in condizioni migliori delle finanze il referente proporrebbe alla M. V. di far cessare, saranno annualmente chiamati a far parte delle scuole:

• 1° I luogotenenti primi proposti alla promozione di capitano, onde dar saggio d'idoneità al grado importantissimo a cui stanno per essere chiamati;

• 2° Gli allievi delle scuole militari promossi sottotenenti nell'arma di cavalleria e nel corpo dei bersaglieri, onde innanzi di prestare servizio effettivo nel corpo a cui sono destinati, possano impraticarsi bene nelle specialità del servizio dell'arma e corpo loro, bisogno questo che non si presenta egualmente per quelli promossi alla fanteria;

• 3 I sott'ufficiali primi proposti al grado di sottotenente, onde dar saggio d'idoneità al nuovo grado a cui sono chiamati,* che per essi non rappresenta soltanto una promozione, ma il passaggio più sentito da una ad un'altra categoria della gerarchia militare;

• 4° Un certo numero di individui dei quadri di bassa-forza, scelti fra coloro che hanno a percorrere una ferma maggiore, onde riversati annualmente nei corpi vi portino e vi conservino quello spirito d'uniformità nell'istruzione e nel servizio che è tanto necessario.

• Tale è l'ufficio a cui sarebbero chiamate a soddisfare le scuole normali ritornate allo spirito della loro istituzione, ed il referente nutre la speranza che la M. V. si degni approvarne il concetto.

• Il referente non crederebbe di avere intieramente adempiuto al dovere che gli spetta, ove non aggiungesse che dal nuovo ordinamento dato alle scuole normali, non risulterà aggravio di sorta sul bilancio della guerra, avvegnacchè confrontando il costo complessivo delle scuole normali di fanteria e cavalleria quale risulta dal nuovo organico con quello che importava l'organico del 23 novembre 1862, si ha invece una differenza di qualche migliaio di lire in favore del primo.

• Il referente è perciò fiducioso, ecc. »

SCUOLA NORMALE DI FANTERIA IN PARMA.

Personale permanente.

(Costituita in un battaglione di quattro compagnie).

a) Ufficiali.

- 1 Comandante (colonnello o luogotenente colonnello);
- 1 Comandante in 2° e relatore (luogotenente colonnello o maggiore);
- 1 Aiutante maggiore in 1° (capitano);
- 1 Id. id. in 2° (uffiziale subalterno);
- 1 Direttore dei conti (capitano o luogotenente);
- 2 Ufficiali d'amministrazione, di massa e matricola e segreteria (uffiziale subalterno);
- 1 Medico di reggimento;
- 4 Capitani di compagnia;
- 6 Ufficiali di compagnia ed istruttori (ufficiali subalterni);

18

b) Bassa-forza.

- 1 Furiere maggiore;
- 1 Id. d'amministrazione;
- 4 Id. di compagnia;
- 1 Sergente d'amministrazione;
- 1 Id. di massa e di matricola;
- 20 Id. di compagnia ed istruttori;
- 1 Caporale maggiore;
- 1 Id. furiere d'amministrazione;
- 4 Id. furieri di compagnia;
- 8 Id. di compagnia;
- 1 Id. tamburino;

- 1 Caporale trombettiere;
- 1 Capo armaiuolo;
- 8 Tamburini;
- 8 Trombettieri;
- 1 Vivandiere;
- 1 Soldato esercente la flebotomia;
- 16 Id. di 1ª classe;
- 34 Id. di 2ª classe (1);

113

Gli *ufficiali* del *personale permanente* hanno alloggio nell'istituto ed il *soprassoldo* annuo di L. 600 se *ufficiali superiori* o capitani, e di L. 360 se *subalterno*. — Ai *sott'ufficiali istruttori* è corrisposto un *soprassoldo giornaliero* di centesimi 30, e di centesimi 20 ai *caporali*.

Per *sopperire alle spese delle scuole*, del *culto* e dei *soprassoldi al personale militare* è stabilito l'annuo *assegnamento* di L. 22,000 in *sovvenzione alla massa di economia*, alla quale sono imputate le relative spese.

L'amministrazione della scuola ha pur diritto ai *seguenti assegni*:

Per ogni giornata di presenza degli individui di bassa-forza.

Per le spese di bucato, barbiere ed illuminazione delle caserme	L. 0,0500
Pel bene armato ed arredo	» 0,0078
Per l'infermeria	» 0,0014

(1) Sarà annualmente comandato dai reggimenti di fanteria quel maggior numero di soldati di 2ª classe che si riconoscerà necessario pel disimpegno dei diversi servizi.

Gli ufficiali comandati in esperimento alla scuola continuano a ricevere le paghe dal corpo a cui appartengono, e la scuola corrisponde loro il soprassoldo stabilito per le funzioni di cui siano incaricati.

I sottufficiali, caporali e soldati invece ricevono dalla scuola durante lo sperimento ogni loro competenza, meno il deconto.

SCUOLA NORMALE DI CAVALLERIA IN PINEROLO.

Personale permanente.

a) Ufficiali.

- 1 Comandante (colonnello o luogotenente colonnello);
- 1 Comandante in 2° e relatore (luogotenente colonnello o maggiore);
- 1 Istruttore capo di equitazione (maggiore);
- 1 Id. sotto-capo di equitazione (capitano);
- 1 Aiutante maggiore in 1° (capitano);
- 1 Id. id. in 2° (uffiziale subalterno);
- 1 Direttore dei conti (capitano o luogotenente);
- 2 Ufficiali d'amministrazione, di massa e matricola e di segreteria (ufficiali subalterni);
- 1 Medico di reggimento;
- 1 Veterinario in 1°;
- 1 Id. in 2°;
- 3 Capitani di squadrone;
- 4 Ufficiali di squadrone (ufficiali subalterni);
- 8 Id. istruttori (ufficiali subalterni);

b) Bassa-forza.

- 1 Furiere maggiore;
- 1 Id. d'amministrazione;
- 3 Id. di squadrone;
- 1 Id. o sergente istruttore di cavalleria;
- 1 Sergente d'amministrazione;
- 1 Id. di massa e matricola;
- 6 Id. di squadrone;
- 12 Id. istruttori di cavalleria;
- 1 Caporale maggiore;
- 1 Id. furiere d'amministrazione;
- 3 Id. furieri di squadrone;
- 15 Id. di squadrone;
- 20 Id. allievi istruttori di cavalleria;
- 50 Soldati allievi istruttori di cavalleria;
- 1 Capo morsaro;
- 1 Capo sellaio;
- 4 Trombettieri di 1ª classe;
- 4 Id. di 2ª classe;
- 1 Vivandiere;
- 3 Maniscalchi;
- 3 Allievi maniscalchi;
- 1 Soldato esercente la flebotomia;
- 16 Soldati di 1ª classe;
- 34 Id. di 2ª classe;

c) *Cavalli.*

22	Cavalli d'alta scuola;	
120	Id. di ripresa per le istruzioni del personale permanente;	
30	Id. nuovi di rimonta;	
5	Id. da tiro;	
177		

Sono inoltre in numero indeterminato mandati dai corpi cavalli difficili. — Gli individui comandati al *personale temporaneo* conducono seco i loro cavalli, o quel numero di cavalli che annualmente è determinato.

La scuola è divisa in tre squadroni, oltre allo stato maggiore.

Gli *ufficiali* del *personale permanente* hanno alloggio nell'istituto, ed uguali soprassoldi come quelli alla scuola normale di fanteria.

Ai sott'ufficiali addetti all'istruzione è corrisposto un soprassoldo giornaliero di cent. 25, e di cent. 50 agli allievi istruttori, sì caporali che soldati, affinché tutti possano col prestito contribuire cent. 75 al giorno per lo scotto.

È corrisposto per ciascun *allievo istruttore di cavalleria*, che si arruola direttamente alla scuola normale, l'assegno di primo corredo di L. 200.

Per sopperire alle *spese delle scuole*, del *culto*, dei *soprassoldi al personale militare* è stabilito l'annuo as-

segnamento di L. 40,000 in sovvenzione alla *massa di economia*, alla quale sono imputate le relative spese.

L'amministrazione della scuola ha pur diritto ai seguenti *assegni ed indennità*:

Per ogni giornata di presenza degli individui di bassa-forza.

Per le spese di bucato, barbiere ed illuminazione delle caserme.	L. 0,0500
Pel bene armato ed arredi	» 0,0087
Per l'infermeria uomini	» 0,0014
Per la bardatura cavalli	» 0,0750
Per la ferratura cavalli.	» 0,5500

Per ogni razione di foraggio dei cavalli di truppa.

Per l'infermeria cavalli e manutenzione di scuderie	L. 0,1350
---	-----------

All'anno.

Per manutenzione degli arnesi di maneggio e scuderie	L. 4000,0000
--	--------------

Il comandante della scuola potrà disporre annualmente della somma di L. 400, da prelevarsi sulla massa di economia per premi a favore dei soldati comandati pel servizio di *palafrrenieri*, che dimostrino maggior zelo nella conservazione e nel governo dei cavalli loro affidati.

Gli *ufficiali* comandati in esperimento alla scuola continuano a ricevere le paghe dal corpo a cui appartengono, e la scuola corrisponde loro il soprassoldo stabilito per le funzioni di cui siano incaricati.

I sott'ufficiali, caporali e soldati invece ricevono dalla scuola durante lo sperimento ogni loro competenza, meno il deconto.

SCUOLA NORMALE DEI BERSAGLIERI IN LIVORNO.

La *Scuola Normale dei bersaglieri* istituita in Livorno, come già si è detto, nel novembre 1862, non ha un quadro proprio come le altre due, ma fa parte integrante dello stato maggiore del 5° reggimento bersaglieri, che ha pur sede in Livorno.

Il comandante della scuola è lo stesso colonnello comandante il 5° reggimento bersaglieri. Vi ha inoltre un vice-comandante, maggiore; 4 capitani e 8 uffiziali subalterni istruttori, che tutti ricevono il soprassoldo annuo di L. 600, non avendo essi ragione all'alloggio, come quelli delle altre due scuole normali.

Il personale della scuola costituisce un battaglione di 4 compagnie.

Ciò premesso relativamente all'organamento dei tre istituti normali, daremo ora in iscorcio le disposizioni date dal ministro della guerra pel funzionamento di essi.

Costituzione delle scuole normali.

Il personale temporaneo che deve far parte delle scuole è il seguente:

a) Nelle tre scuole un numero di luogotenenti annualmente fissato dal ministero, presi fra coloro i quali già si trovino iscritti sul quadro generale di

avanzamento per la promozione ad anzianità od a scelta al grado di capitano nell'arma loro;

b) In quella di cavalleria e del corpo bersaglieri, tutti i sottotenenti ultimi promossi dagli istituti militari nell'arma di cavalleria o nel corpo bersaglieri;

c) Nelle tre scuole un numero di sott'ufficiali annualmente fissato dal ministero; presi fra coloro i quali già si trovino iscritti sul quadro generale di avanzamento per la promozione a scelta al grado di sottotenente nell'arma loro;

d) Nelle tre scuole un numero di caporali annualmente fissato dal ministero, presi fra coloro i quali si trovino sul quadro di avanzamento per la promozione al grado di sergente, e scelti fra coloro che hanno già contrattato la ferma di ordinanza. In difetto di caporali che si trovino in tale condizione, i comandanti di corpo possono supplirvi o con caporali di ferma ordinaria, che sieno disposti a contrarre quella di ordinanza ricevendo la promozione a sergente, o con sergenti fra gli ultimi promossi, i quali soddisfacciano alla condizione della ferma d'ordinanza, e ben inteso in quella misura che sia consentita dalle esigenze del servizio.

Oltre il personale ora detto destinato a ricevere l'istruzione data nelle scuole, vi è annualmente comandato un personale per i diversi servizi delle scuole stesse:

a) A quella di fanteria: dai reggimenti di tale arma, meno quelli stanziati nel 5°, 6° e 7° dipartimento, un numero di soldati di 2ª classe annualmente fissato dal ministero;

b) A quella di cavalleria un numero di soldati di 2ª classe smontati, annualmente fissato dal ministero.

per ognuno dei reggimenti di tale arma, e per ognuno dei reggimenti del treno scelti fra i meno idonei al servizio attivo;

c) Alla scuola dei bersaglieri dai reggimenti del corpo, meno quello stanziato nel 6° dipartimento, un numero di soldati per ciascuno fissato come sopra, presi in parti eguali tra i battaglioni degli stessi reggimenti stanziati nei primi 5 dipartimenti.

Gli ufficiali delle tre scuole hanno facoltà di aver seco i proprii soldati attendenti.

Disposizioni comuni alle tre scuole.

I luogotenenti iscritti per l'avanzamento a capitano ed i sott'ufficiali da comandarsi al nuovo corso d'istruzione presso le scuole normali sono designati ai corpi dal ministero. I caporali e soldati sono destinati dai rispettivi comandanti di reggimento.

I corsi ebbero principio col 1° novembre e saranno della durata di 10 intieri mesi, ivi compreso il tempo necessario per gli esperimenti finali, di cui in appresso.

I sott'ufficiali, caporali e soldati sono inviati alle scuole normali col loro completo armamento ed equipaggiamento, smontati però quelli delle armi a cavallo.

Nessuno fra gli individui di bassa-forza comandati alla scuola può essere promosso nel corpo rispettivo senza il previo parere del comandante della scuola stessa, che deve a tal uopo essere sempre consultato.

Nessuno del personale temporaneo comandato alla scuola potrà essere chiamato o rinviato al corpo senza speciale autorizzazione del ministero.

Disposizioni speciali alla scuola normale di cavalleria.

Alla scuola normale di cavalleria sono somministrati dai reggimenti di cavalleria stanziati nel 1°, 2° e 4° dipartimento un numero di cavalli fissato annualmente dal ministero, dei quali alcuni di nuova rimonta, scelti fra quelli che possono già essere ammaestrati, sia gli uni che gli altri con bardatura completa, più uno o due cavalli difficili senza bardatura.

I comandanti di reggimento devono aver cura di scegliere i cavalli migliori sotto ogni rapporto, ed i comandanti della cavalleria dipartimentale si accertaranno che tale prescrizione sia eseguita.

Gli ufficiali comandati alla scuola devono essere provvisti tutti indistintamente di due buoni cavalli di servizio.

Corso d'istruzioni.

Gli scopi ai quali sono destinate le scuole normali sono:

a) Costatare l'idoneità dei luogotenenti al comando di una compagnia o squadrone;

b) Costatare l'idoneità dei sott'ufficiali a far passaggio nella categoria degli ufficiali;

c) Dirigere le istruzioni teoriche e pratiche ricevute nelle scuole militari dagli allievi destinati nella cavalleria e bersaglieri verso le speciali esigenze dell'arma a cavallo e della fanteria leggiera;

d) Uniformare le istruzioni ed il servizio dell'esercito, versando annualmente in esso un vivaio di graduati passati per un tirocinio comune di istruzione e di servizio.

Quindi i corsi fatti alle scuole normali debbono rivestire un carattere essenzialmente pratico, eliminando tutti quegli sviluppi teorici che non abbiano nella pratica un'immediata applicazione.

Le materie da svilupparsi ai corsi ed ai gradi diverse nelle tre scuole sono qui in appresso designate.

Il corso dovendo durare 10 mesi, dei quali l'ultimo destinato in gran parte agli esperimenti finali, i 9 mesi d'istruzione effettiva saranno in massima così divisi:

Nei primi 7 mesi, ossia dal 1° novembre a tutto maggio, l'istruzione si alternerà fra le scuole teoriche e le esercitazioni di piazza d'armi.

Dal 1° giugno sino al cominciare degli esperimenti finali l'istruzione rivestirà il carattere dell'applicazione razionale al terreno di tutte le diverse parti dell'istruzione, accomunandole successivamente fra di loro.

L'istruzione che si darà nelle scuole normali prenderà così l'andamento di quella annuale nei corpi, nei quali alle istruzioni fatte nelle guarnigioni, sia in caserma che nella piazza d'armi nelle stagioni d'inverno e primavera, succede l'applicazione di tali istruzioni nei campi o nelle parziali dislocazioni per corpo, come si è incominciato a praticare in quest'anno, e si seguirà in avvenire.

Su questa seconda parte dell'istruzione data nelle scuole normali, il ministero chiamò l'attenzione speciale dei comandanti di esse, essendochè non basta il possedere bene la teoria e la pratica dei movimenti in piazza d'armi, ma occorre ancor più saperli applicare sui terreni di diversa natura, e secondo le molteplici circostanze che si presentano in campagna, il che è impossibile fare entrar bene nelle abitudini dei

quadri se non che portandoli in tali terreni, supponendo svariate circostanze ed ammaestrandoli quindi ad applicare agli uni ed alle altre le manovre più adatte.

Un altro mezzo d'istruzione che saviamente applicato potrà tornare di molta utilità pratica, è il seguente, avvertito dalla circolare ministeriale:

« Si sono tolte dall'istruzione data nelle scuole normali le materie che potrebbero chiamarsi scientifiche, come la topografia e la fortificazione, ma ciò non vuol dire che escludendo in tal modo la parte teorica di tali materie, non se ne possa e debba fare un insegnamento tutto pratico nei mesi assegnati all'istruzione applicata, nel che consiste il vero vantaggio che si può trarre praticamente dalla generalizzazione di tali istruzioni.

« Applicando un criterio siffatto alla topografia, ad esempio: nella esecuzione pratica delle operazioni secondarie della guerra, si potranno esercitare gli allievi delle scuole normali ad orientarsi sul terreno, a leggere le carte, a rendersi ben conto delle scale, a saper bene apprezzare i segni convenzionali, ed a correggere anche ed aggiungere taluni particolari più importanti male o non riprodotti; per coloro poi, e devono essere i più, i quali sia nelle scuole tecniche, sia nelle reggimentali, sia nelle scuole militari appresero il disegno topografico, sarà agevole utilizzarne e perfezionarne dote siffatta abituandoli a fare piccoli schizzi, ritraendo anzitutto dalle carte, e riportandolo a scala maggiore un tratto di terreno per completarlo poi di quei particolari che a minore scala non potevano essere espressi, e finalmente abituandoli a fare a vista una triangolazione approssimativa d'un ristretto spazio di terreno

per includervi quindi i particolari; il sommo dell'arte topografica a cui, nel servizio possa essere chiamato un ufficiale delle armi di linea.

« Applicando lo stesso criterio alla fortificazione, sarà agevole, ove la località vi si presti, nell'insegnare la disposizione delle truppe per la difesa delle opere permanenti, ramo d'istruzione che merita di essere molto curato; ripetere sul terreno a chi già la possiede, od apprendere a chi ne è digiuno, la nomenclatura delle diverse parti delle opere stesse, indicandone il funzionamento e l'importanza nell'economia generale della difesa, — istruzione pratica che varrà meglio dei molti disegni che si potrebbero far eseguire delle opere stesse; e così per quanto riguarda la fortificazione campale, insegnando la costruzione di uno spalleggiamento a profilo irregolare, secondo le varie condizioni di terreno, con qualche idea sommaria su quanto ha rapporto al tracciato, e accomunando pure questa istruzione a quella delle operazioni secondarie, nelle quali accade spesso di far uso di qualche piccolo lavoro di tal fatta.

« Richiedendo finalmente rapporti sulle diverse applicazioni pratiche delle manovre ed altre nozioni oradette, e proporzionandone il compito al grado ed alla attitudine degli ufficiali delle scuole normali, si troverà anche il modo di includere indirettamente nel corso l'importante ramo d'istruzione della letteratura militare, offrendo a chi ha mezzi a ciò il modo di farli conoscere, avvegnacchè per chi ne fosse sfornito sarebbe impossibile nello spazio di tempo in cui dura il corso porlo in grado di acquistarli.

« Ciò premesso, onde somministrare ai comandanti le scuole il criterio, con cui giudicare dell'andamento

che è nell'intenzione del ministero imprimere alle scuole normali, si dà in appresso lo sviluppo delle diverse materie da insegnarsi in modo teorico-pratico ai gradi diversi nelle tre scuole nei primi 7 mesi di corso.

Pei luogotenenti nelle tre scuole.

a) *Legislazione militare.* — Ordinamento generale dell'esercito — Ordinamento delle tre armi principali — Corpi diversi — Nozioni sulle leggi dell'avanzamento, delle pensioni, dello stato degli ufficiali;

b) *Codice penale militare, regolamento di disciplina, servizio di piazza;*

c) *Amministrazione militare.* — Nozioni generali sull'amministrazione di reggimento — Amministrazione e contabilità particolareggiata di una compagnia o squadrone;

d) *Regolamenti di esercizio* completi di ciascuna arma o corpo — Nozioni concise sulla tattica dell'arma o corpo rispettivo complementari dei regolamenti ora detti;

e) *Regolamento di campagna ed operazioni secondarie della guerra,* accomunando in una le due istruzioni, non essendo l'istruzione sulle seconde che un complemento delle prescrizioni del primo;

f) *Scuola sulle armi.* — Nozioni sui vari sistemi di armi portatili — Sulle innovazioni e successivi perfezionamenti sino al giorno d'oggi — Nomenclatura e conservazione delle armi — Scuola teorico-pratica sul tiro colle armi portatili — Scuola delle distanze — Nozioni sulle armi da taglio e da punta.

Nell'insegnamento delle diverse materie oradette, è

prescritto che indipendentemente dalla parte comune alle armi e corpi diversi, si debba dare maggiore sviluppo in ciascuna delle tre scuole a quelle parti che presentano un interesse maggiore per l'arma o corpo a cui la scuola appartiene.

Nella scuola di fanteria e bersaglieri.

g) *Scherma alla baionetta.*

Nella scuola di cavalleria.

h) *Scherma alla sciabola ed alla lancia;*

i) *Equitazione di maneggio e di campagna;*

k) *Scuola di addestramento dei cavalli giovani;*

l) *Ippologia — Mascalza.*

Pei sottotenenti nella scuola di cavalleria e bersaglieri.

1° Come alle lettere a) e b) dette per i luogotenenti;

2° *Amministrazione militare.* — Nozioni sull'amministrazione di compagnia — Contabilità particolareggiata di distaccamento;

3° *Regolamento di esercizio* sino alla scuola di compagnia e squadrone inclusivamente, come pure delle altre parti del regolamento quel tanto indispensabile a condurre la compagnia in un battaglione o reggimento, od uno squadrone in un reggimento;

4° Come alle lettere e) e f) già dette per i luogotenenti;

5° *Ginnastica e scherma di punta e sciabola.*

Avverte la circolare come pei sottotenenti uscenti

dalle scuole militari le istruzioni teoriche debbano cedere il passo alle pratiche, occorrendo soprattutto di romperli bene sia nelle istruzioni, sia nel servizio ad applicare all'arma o corpo speciale di cui fanno parte, le cognizioni teoriche apprese nelle scuole militari.

Nella scuola dei bersaglieri.

6° *Scherma alla baionetta — Scuola del bastone.*

Nella scuola di cavalleria.

7° Come alle lettere h), i), k) e l) dette per i luogotenenti.

Pei sottufficiali portati sulle liste d'avanzamento pel grado di ufficiale nelle tre scuole.

1° Come si è detto dal n° 1 al n° 5 pei sottotenenti delle due scuole normali di cavalleria e bersaglieri, e ben inteso pei sottufficiali che frequentano queste due, colle aggiunte speciali fatte ai numeri 6 e 7 per ciascuna delle due scuole, avvertendo che l'istruzione teorica deve avere pei sottufficiali una parte principale, trovandosi essi in genere in condizioni inverse di quelle dei sottotenenti uscenti dalle scuole militari;

2° *Lettere italiane.* — I sottufficiali inviati alle scuole normali devono aver conseguita l'idoneità della scuola inferiore di reggimento portata dal regolamento per le scuole del 21 maggio 1865, e si troveranno pure o aver superata od essere iscritti nella 3° classe della scuola superiore di reggimento.

L'insegnamento di *lettere italiane* fatto alle scuole

normali deve abbracciare o il compimento di detta classe per coloro che vi sono iscritti, o il perfezionamento in essa per coloro che l'hanno di già superata.

Coloro fra i sott'ufficiali comandati alle scuole normali, i quali abbiano già il certificato d'idoneità portato dal regolamento delle scuole già citato, non sono tenuti a frequentare la scuola di *lettere italiane*.

Pei sergenti meno anziani e caporali nelle tre scuole.

A) *Legislazione militare*. — Nozioni sul codice penale militare, sul regolamento di disciplina, su quello pel servizio di piazza, per quanto riguarda i doveri generali di ogni militare e quelli speciali del soldato, del caporale e del sergente;

B) *Amministrazione militare*. — Nozioni sulla contabilità di compagnia e di distaccamento;

C) *Regolamenti di esercizio*. — Sino alla scuola di pelottone o sezione inclusivamente. — Funzioni di guida e di comandante di squadra nella scuola di compagnia e di battaglione o di squadrone — In ordine aperto sino a tutta l'istruzione di squadra o di pelottone — Scherma di baionetta, o di sciabola e lancia — Ginnastica — Scuola di bastone;

D) *Regolamento di campagna e relativa appendice*, per quanto possa essere di competenza di un caporale e sott'ufficiale, completando tale istruzione con quei capi delle operazioni secondarie della guerra ad essa riferentesi;

E) *Scuola sulle armi*. — Nomenclatura e conservazione delle armi da fuoco e delle armi da mano — Scuola teorico-pratica sul tiro colle armi proprie di ciascun'arma o corpo — Scuola delle distanze;

F) *Lettere italiane*. — I sergenti meno anziani ed i caporali comandati alle scuole normali devono essere in generale iscritti alla 2^a o 1^a classe della scuola inferiore di reggimento o alla 3^a classe della scuola superiore; sono perciò divisi in due categorie, alla prima delle quali si insegnano le materie fissate per la 1^a classe della scuola inferiore di reggimento, ed all'altra quelle fissate per la 3^a classe della scuola superiore di reggimento.

Coloro già provveduti del certificato n° 6 sopracitato saranno esenti da tale istruzione.

Per la scuola di cavalleria.

G) *Equitazione*;

H) *Ippologia e mescalvia*.

Esami ed esperimenti finali.

Alla fine dell'anno di corso una commissione per ognuna delle tre scuole, presieduta da un generale e nominata dal ministero, si recherà a constatare i risultati ottenuti.

Disposizioni varie.

Il personale permanente in ogni scuola normale deve concorrere con quello temporaneo al servizio interno di quartiere ed al servizio straordinario di piazza che possa occorrere, dovendo sia l'uno che l'altro andare esente da quello ordinario.

Gli ufficiali comandati in ogni scuola normale hanno mensa comune obbligatoria.

Durante il corso d'istruzione sono sospese le licenze ordinarie tanto per gli ufficiali quanto per gli individui di bassa-forza.

Nei casi di assoluto bisogno soltanto, il comandante della scuola trasmetterà al generale comandante il dipartimento militare domanda di licenza straordinaria accompagnata cogli opportuni documenti e col suo voto.

Gli ufficiali comandati per l'insegnamento presso le scuole normali anzidette, hanno diritto all'indennità mensile di L. 25.

In applicazione alla circolare del 12 ottobre pel corso 1865-66 i personali temporanei di bassa-forza forniti dai corpi alle scuole normali di fanteria, cavalleria e bersaglieri furono i seguenti:

N. 2 caporali o sergenti per ogni reggimento di fanteria;

N. 3 caporali o sergenti per ogni reggimento di cavalleria e del treno;

N. 32 caporali o sergenti per ogni reggimento di bersaglieri;

N. 1 soldato di 2^a classe per ogni reggimento di fanteria per diversi servizi;

N. 12 soldati di 2^a classe per ogni reggimento di cavalleria e del treno per diversi servizi;

N. 20 soldati per ognuno dei reggimenti bersaglieri (il 6° eccettuato) per diversi servizi.

Mercè tali provvedimenti le scuole normali riusciranno certamente profittevolissime per l'esercito, e questo riordinamento, non esitiamo a dichiararlo uno fra i migliori atti dell'attuale ministro.

Questo però ci permettiamo di raccomandargli, ed è che si ponga ogni attenzione alla formazione dei personali permanenti. Ivi è necessario siano ufficiali veramente capaci; degli ufficiali *modelli* sotto ogni rapporto, e nell'esercito non ne mancano, purchè si sappiano cercare.

G. G. C.

CENNI BIBLIOGRAFICI

INTORNO AD ALCUNE

RECENTI PUBBLICAZIONI MILITARI

Nella dispensa XI — maggio dell'anno corrente — la *Rivista Militare Italiana* ha riprodotto una relazione del capitano del genio Cesare Leonardi, stata pubblicata nel *Giornale del genio militare* sulle esperienze di tiro eseguite a Laveno (lago Maggiore) nel 1864, colle artiglierie rigate contro il forte Cerro. La puntata 4^a, parte 2^a del *Giornale d'artiglieria* contiene un esteso resoconto delle stesse esperienze (1). Quella relazione mirava specialmente alla indagine degli effetti dei tiri fatti colle artiglierie rigate, per dedurne

(1) Riprodotto nella *Rassegna mensile dell'Italia militare*, puntata 16^a, luglio 1865.

conseguenze interessanti l'arme del genio, e come di ragione invece, nel *Giornale d'artiglieria* si sono andate sviscerando le questioni competenti particolarmente l'artiglieria. Però la natura del forte Cerro, la sua poca estensione e le circostanze tutte di luogo in cui erano fatte quelle esperienze, non hanno potuto dar campo al capitano Leonardi di venire a definite conclusioni, circa le mutazioni che le opere di fortificazioni devono subire, nella loro forma e natura, per l'impiego su larga scala delle artiglierie rigate. Sicchè egli ha dovuto da questo lato accontentarsi di constatare: essere giunto il momento in cui delle mutazioni e radicali devono pure avere luogo. Il resoconto pubblicato nel *Giornale d'artiglieria* ha inteso studiare il problema, risalendo dall'esame degli effetti del tiro a quello della potenza e bontà delle diverse artiglierie adoperate, e a note comparative, fra le loro proprietà di tiro. Ciò premesso, egli è facile inferirne, che i due lavori in discorso dovevano necessariamente avere comuni moltissime considerazioni, e che il resoconto del *Giornale d'artiglieria* ha potuto, per quanto riguardava quest'arme, venire a conclusioni (in parte accennate anche nella relazione del capitano Leonardi) abbastanza decisive.

Non è che esaminando e paragonando i numerosi, quadri che il resoconto contiene, che si può formarsi un vero concetto della potenza delle bocche da fuoco adoperate (1) e della loro proprietà di tiro, nonchè del va-

(1) Un cannone da muro da 40 F. R. cerchiato — Un cannone da muro da 40 F. R. ordinario — Un cannone da muro da 16 F. R. — Un cannone da campagna da 16 B. R.

Alle quali bocche da fuoco che furono specialmente impiegate per far breccia, si aggiunsero: Due cannoni da campagna da 8 B. R. mod. 1863 — Due cannoni da montagna da 5 1/3 B. R.

lore delle molte note prese sulle penetrazioni dei proietti scoppianti e non scoppianti, nei vari mezzi che il forte Cerro presentava da battere. Ma non mi sembra opportuno di qui addentrarmi in così fatte ricerche, le quali del resto quando scendono a dettagliate considerazioni, più che i lettori in genere della *Rivista* devono interessare gli ufficiali delle armi speciali. Mi limiterò dunque a constatare, che per una parte di quegli studi, le esperienze fatte hanno sventuratamente portato notizie insufficienti, sia per la natura del bersaglio battente, sia per le accidentalità del terreno ove si dovettero piantare le batterie, sia finalmente, talora, per insufficiente numero di spari. A questo proposito specialmente fu davvero un peccato che dalla batteria di Intra, a 3,475 metri dal bersaglio, non si sia sparato tutto il numero dei colpi che il completamento della breccia richiedeva: tanto più che le conseguenze che se ne sarebbero potute desumere avrebbero così avuto per base un risultato completo, e che, se è facile decretare che esperienze analoghe alle accennate s'abbiano a rinnovare, non è poi facilissimo il vedere il decreto stesso tradotto in azione, col relativo accompagnamento di un dispendio non lieve. In ogni modo fra le conclusioni di cui ha potuto essere fertile l'esame delle esperienze di tiro fatte a Laveno, egli è qui il luogo di registrare quelle che hanno ricevuto la sanzione autorevole dei comitati d'artiglieria e genio, riuniti in congrega, e cioè:

1° « Esser possibile coi nostri cannoni da 40 F. rigati, fare breccia nei muri dalla distanza di 3,500 metri circa.

2° « Esser confermata la possibilità di far breccia

« con tiri curvi nei muri di scarpa sottratti alla vista dell'attaccante dagli spalti.

3° « Nei tiri in breccia da piccole distanze essere da preferirsi il cannone da 16 rigato a quello da 40 pure rigato, per la maggiore sua mobilità e facilità di servizio, sebbene consumi alcun poco più di munizioni.

4° « Per i traini d'assedio doversi preferire il cannone da 40 F. rigato ordinario a quello di eguale calibro cerchiato in acciaio, in vista che la superiorità di effetto di quest'ultimo, massime dalle grandissime distanze, non compenserebbe il maggior consumo di polvere, la più pronta deteriorazione della bocca da fuoco ed il maggior peso di essa e del suo affusto. »

Leggendo i resoconti delle esperienze di tiro che il *Giornale d'artiglieria* viene mano mano pubblicando e che la *Rivista* riproduce, per gran parte nelle sue colonne, appare manifesto che numerose sono le difficoltà che generalment' attorniano gli ufficiali incaricati di soddisfare i programmi delle medesime, e torna facile il verificare come talora essi sieno costretti a far loro subire modificazioni di qualche momento.

Gli ufficiali incaricati adunque della direzione delle notate esperienze devono essere scelti fra i più distinti dell'arma, chè l'uso delle artiglierie rigate è ancora turbato nei suoi dettagli da troppe difficoltà, perchè i programmi delle esperienze da farsi colle medesime sieno in ogni lor parte definiti. A me pare quindi sarebbe cosa opportuna per ogni verso che i programmi delle esperienze di qualche rilievo fossero fatti in concorso degli ufficiali superiori che devono

averne la direzione. Essi devono poi essere dal canto loro investiti della massima: *doversi, dal numero di spari che per raggiungere un dato scopo d'osservazione s'hanno a disposizione, nel corso d'una esperienza qualsiasi, ricavare il maggior partito possibile, e per soddisfare il proposto programma, e per fornire all'infuori del medesimo quei dati che a vantaggio dell'arma presentassero eventualmente le circostanze del tiro.* Quanto alle penetrazioni poi dei proietti cavi nei vari mezzi (non parlo qui dei tiri contro le corazze che vanno per lo più studiati isolatamente, nè d'altri tiri speciali), vedo che le uniche conclusioni di qualche valore sono quelle desunte dagli effetti di un conveniente numero di colpi. Gli scandagli ad ogni singolo sparo, o dopo due o tre spari soltanto, conducono generalmente parlando, a risultati poco paragonabili fra di loro, perchè disturbati da frequenti anomalie.

Non parlo delle pubblicazioni che hanno trovato posto in questi ultimi mesi nel *Giornale d'artiglieria*, chè son di quelle che per intero accoglie la *Rivista* e che ponno essere quindi direttamente giudicate dai lettori della medesima. Mi fermerò invece sopra un manuale litografato, con cui, in seguito a ministeriale approvazione, il Comitato d'artiglieria ci fornisce: *una breve descrizione delle artiglierie rigate dell'esercito italiano*; toccando eziandio del loro uso ed ordinamento in guerra.

Questo pregevole lavoro è consacrato, non solo a quegli ufficiali inferiori e sott'ufficiali dell'arme cui tanto urgeva d'avere in poco spazio raccolte le principali notizie interessanti l'impiego delle nuove artiglierie, ma lo è anche agli ufficiali delle altre armi

che si investono del principio che essi ed i loro dipendenti potranno incontrare in guerra, ora più che mai, delle occasioni in cui l'artiglieria dovrà ricorrere alla loro cooperazione, o prestar loro aiuti che saranno tanto più efficaci ed utili quanto meglio accolti e resi di facile applicazione.

A raggiungere questo scopo, la *descrizione* di cui parlo è piana e chiarissima, e compendia in poche pagine, parte di quello che più importa sapere, circa il sistema di rigatura da noi adottato, i tiri che si ponno eseguire colle artiglierie rigate, e i calibri che costituiscono il nostro sistema di bocche da fuoco. Per vero dire, tenendo calcolo del livello cui si è abbassato questo lavoro, non ho trovato nelle *definizioni* date dal testo, contemplati alcuni termini tecnici che saranno così più sentiti, che veramente afferrati, nel loro valore assoluto, da vari fra gli ufficiali estranei alle armi d'artiglieria e genio; ma la è questa una osservazione poco rilevante, e che sarà in breve resa superflua dalla crescente coltura dei quadri del nostro esercito.

La pubblicazione di cui mi occupo segue poi a toccare delle varie nostre bocche da fuoco rigate ad una ad una, istruendo il lettore dei motivi che indussero ad adottare la cerchiatura, e paragonando fra di loro il cannone da 40 F. R. cerchiato col cannone da 40 F. rigato, e quest'ultimo coi cannoni da 16 rigati da muro. Così lo studioso si fa una chiara idea delle circostanze in cui conviene usare piuttosto una che l'altra delle nominate bocche da fuoco, e viene istruendosi sull'impiego delle nuove artiglierie, passando dalle suddette alla conoscenza dei cannoni da 16 B. rigati di posizione. Riguardo a questi ultimi, vedo

l'impiego che si potrà farne e come artiglierie d'assedio e come bocche da fuoco da campagna, trovandole poste a raffronto e coi cannoni da 16 rigati da muro e coi cannoni da 8 B. rigati da campagna. Queste notizie ci rendono edotti, non solamente del genere di bocche da fuoco rigate che l'esercito italiano possiede, ma dell'impiego che si deve farne; e ci pongono in grado di paragonarle altresì colle artiglierie liscie andate in disuso, e con quelle che verranno ancora utilmente maneggiate negli assedi e nella difesa delle piazze forti (1).

La parte xi. del manuale discute e stabilisce le basi su cui viene fissato l'armamento delle piazze e la composizione dei parchi d'assedio concludendo a pagina 71-72:

« che sia negli assedi come nella difesa delle piazze:

« 1° Le bocche da fuoco rigate di gran calibro hanno forse acquistato maggiore importanza di quella che nell'antica condizione di cose era attribuita ai grossi calibri lisci, e che per conseguenza ne va aumentata la proporzione nei vari armamenti;

« 2° Che il cannone da 16 R., il quale serve durante l'intero assedio, deve formare la base di simili armamenti;

« 3° Che il cannone da 8 e quello da 5 1/3, ri-

(1) La descrizione che ci sta sott'occhi fa nascere il pensiero: 1° che non si deve abbandonare lo studio di un sistema di bocche da fuoco che si presti più del cannone da 40 F. R. ai tiri a grande elevazione; 2° che sarà bene che il comitato d'artiglieria munisca presto gli ufficiali dell'arma di una buona istruzione che li guidi nella costruzione dei paioli spezzati per tiri della medesima specie.

« gati, possono pure essere utili, sia nell'attacco che nella difesa;

« 4° Che i cannoni, obici e mortai lisci possono pure essere impiegati con frutto e deggiono esserlo necessariamente, poichè esistono ed in gran parte non possono rigarsi;

« 5° Che ora più che mai è conveniente possedere nelle piazze numerose riserve d'artiglierie rigate, di calibro medio e di piccolo calibro. »

Ed invero per l'introduzione delle nuove artiglierie, una piazza che sia convenientemente provveduta di bocche da fuoco rigate di gran calibro, potrà agire sull'assediante assai più da lontano che per lo addietro. L'assalitore che disponga di grosse artiglierie rigate potrà dal canto suo, e con vantaggio, dirigere da grandi distanze i suoi tiri curvi bene assestati sulla piazza e rovinare o menomare l'armamento della medesima.

« Dopo una tal lotta da grandi distanze (segue il testo) nella quale il vantaggio è tutto dal lato dell'assediante, questi deve avvicinarsi alla piazza, e se il difensore continua ostinatamente a difendersi, allora il combattimento si fa in ispazio più ristretto, e l'assediante incontrerà difficoltà maggiori per stabilire batterie di grossi calibri, e per altra parte, questi non saranno più così necessari, mentre l'assediato, per lo stato in cui trovansi le proprie fortificazioni ed il proprio armamento, a questo periodo della difesa, sarà pur egli costretto a giovare d'artiglierie di grande mobilità. »

È poi evidente, come collo stringersi vieppiù dell'attacco debbano ancora tornare utili le ordinarie bocche da fuoco liscie, e come la facilità che i nuovi

mezzi di offesa offrono all'attaccante di *distruggere presto e da lungi l'armamento di una piazza*, debba consigliare di provvederla, a tempo debito, di numerose riserve d'artiglierie di medio e di piccolo calibro, che la mettano in grado di agire efficacemente sulla circostante campagna, e prolungare così la propria difesa.

La parte xi del manuale finisce col dare gli armamenti *di massima* ed armamenti *tipi*, 1° delle piazze regolari permanenti, 2° dei forti da montagna, 3° dei campi trincerati, 4° delle piazze marittime; nonché la formazione dei parchi d'assedio.

Nè meno importante di questà è la parte xii ed ultima del lavoro che esaminiamo, e che nella sua forma modesta è certamente il primo che tratti praticamente, e con sufficiente diffusione, dell'impiego delle artiglierie rigate. In queste ultime pagine si ventila ampiamente la miglior composizione del traino da campagna, si fa emergere la opportunità che la nuova batteria di battaglia sia costituita in modo: *che coll'avantreno dei pezzi e dei cassoni si possa trasportare un gran numero di colpi*, e che con pochi carri s'abbia un munizionamento sufficiente. Così l'artiglieria nostra, abbenchè *non diminuita di peso, può considerarsi più mobile* (1). Con questo ordinamento le batterie da manovra sono rese più indipendenti dalle rispettive colonne di munizioni, e il tutto è quanto meglio coordinato alla luce del principio: *essere la vittoria decisa dall'urto delle masse*, e tornar quindi necessario.

(1) E a raggiungere sempre meglio l'intento di cui si va qui parlando, non sarebbe il caso di pensare a fornir l'esercito di un conveniente numero di batterie a cavallo, meno pesanti delle attuali?

l'usare in grandi masse anche le artiglierie rigate quantunque superino le antiche nella efficacia del tiro. A circostanze eguali avrà sempre il dissopra chi saprà concentrare nel minor tempo possibile, sul punto decisivo, il maggior numero di bocche da fuoco (bene adoperate s'intende).

« Questo incontestabile principio (dice il manuale) già applicato alla difesa ed all'attacco delle piazze forti compendia la tattica d'artiglieria, ed è quello che tutti i grandi capitani dell'era moderna hanno seguito.

« Ma questi concentramenti così importanti sono difficili ad operarsi, . . . ;
 « così l'abilità di chi dirige l'artiglieria sta appunto nel volere fermamente e nel sapere vincere gli ostacoli che si frappongono ad ottenere questo scopo, il quale, . . . vuole ad ogni costo essere raggiunto. Per conseguenza manca al proprio dovere quell'ufficiale d'artiglieria che nella cerchia delle sue attribuzioni, non sa riuscire nell'intento, come manca al proprio compito quell'ufficiale delle altre armi, il quale col non fornire all'artiglieria i mezzi che da lui dipendono aumenta a quest'arma gl'impacci, o non l'aiuta a superarli e le impedisce di raggiungere un tale importante risultato. »

Parole tanto gravi, insegnamenti già per sè così autorevoli, sono colla nota 13^{ma} del manuale, completati e rafforzati da numerosi esempi storici; che raccomando all'attenzione degli studiosi.

Non ispingerò più oltre questo mio esame, chè riconosciuta la bontà del principio (del concentramento dei fuochi sul punto decisivo) intorno cui s'aggira la esposizione dei mezzi diretti a raggiungerlo, spetta

all'ufficiale d'artiglieria l'addentrarsi nella medesima, siccome agli ufficiali delle altre armi incumbe il dovere di informarsene per facilitarne a suo tempo lo svolgimento.

Se quest'ultima parte del manuale ha una pecca, mi sembra che essa consista in ciò, che la discussione versa tutta sull'impiego delle artiglierie rigate come mezzo offensivo, nè si ferma gran fatto, ad accennare agli ufficiali in genere, quali mezzi potrebbero avere a fronte delle nuove bocche da fuoco, e della precisione dei loro tiri, per paralizzarne o menomarne l'azione sugli uomini, cavalli o materiali da essi dipendenti. Mi sembra, che tanto agli ufficiali d'artiglieria che a quelli delle altre armi, si sarebbero potute fornire nel prelodato manuale delle eccellenti indicazioni su tale argomento. Pochi specchi numerici, avrebbero sempre meglio convinti i primi, dell'importanza dell'esatto puntamento e maneggio dei cannoni rigati, perchè i tiri curvi in ispecie non abbiano a *sparpagliarsi* inutilmente, ed agli altri, avrebbero offerto alcune norme dirette a suggerir loro i mezzi di ricavare profitto dagli errori dell'avversario, nell'impiego delle nuove artiglierie.

Del resto, specialmente nel leggere le ultime due parti di questo manuale non è possibile il non rimanere convinti della autorità in materia di chi lo ha redatto, e il non convenire essere sempre vera anche oggidì la massima di Jomini:

« Un des moyens les plus convenables pour obtenir le meilleur emploi possible de l'artillerie, serait de donner toujours le commandement supérieur de cette arme à un général d'artillerie à la fois bon tacticien et stratège; ce chef aurait la faculté

« de disposer non seulement de la réserve d'artillerie, mais et »

« Il pourrait ainsi se concerter avec le généralissime sur le moment et le lieu où des masses considérables d'artillerie pourraient le mieux contribuer à la victoire; mais il ne ferait jamais une telle réunion des masses sans avoir pris, au préalable, les ordres du commandant en chef (1). »

Milano 23 novembre 1865.

C. CAVI.

(1) JOMINI, *Précis de l'art de la guerre*, cap. VII, art. 46.

CENNI CRITICI

SULL'OPUSCOLO

I MINISTRI DELLA GUERRA E I CONSIGLI DI DISCIPLINA

DEL SIGNOR

P. D. FAMBRI

L'ex-capitano P. D. Fambri pubblicava non è molto tempo un opuscolo col titolo: *I ministri della guerra e i consigli di disciplina, ossia Appunti e proposte*, sul quale non sarà inutile dare qualche cenno ai nostri lettori. L'argomento non è nuovo alla penna dello spiritoso scrittore, avveguachè egli avesse impreso a trattarlo con vari articoli inseriti nel giornale *La Stampa* morta però prima che potesse giungere alla conclusione, perciò il pubblicato opuscolo non è che in parte una ripetizione ed un complemento, avvantaggiato però da nesso migliore di idee e di maggiore forbitezza di forma.

Tacendo della breve lettera che lo precede, e nella quale piace notare i sensi di patrio affetto e di vivo attaccamento all'esercito, da cui è tutto ispirato, l'opuscolo si può tenere diviso in tre parti: la prima, *Cagioni ed occasioni dello scritto* è una continua allegoria sotto la quale si cela l'opinione, correre pei pubblici funzionari le cose oggidì non meglio che correivano quando regnava in Piemonte felice memoria di Carlo Felice; la seconda è il racconto del procedimento di un consiglio di disciplina a carico del capitano De Mattia, dell'interpellanza mossa al ministero della guerra circa ad inconvenienti occorsi sul medesimo, delle risposte dello stesso ministro, in seguito a che passa a forti appunti, a critica mordente per finire poi col segnalare parecchi difetti della legge e discendere alla terza parte, *proposte* nella quale, dopo avere premesso che « dei consigli di disciplina non vorrebbe fare dei tribunali militari nè per conseguenza assoggettarli a tutte le forme agli stessi inerti » propone che nella vigente legge *sullo stato degli uffiziali* alcune modificazioni.

La prima consisterebbe nel torre al ministero della guerra l'iniziativa per la convocazione del consiglio e particolarmente la formulazione dell'accusa, che finora ha servito costantemente di base alle decisioni del consiglio stesso, nè poteva a meno di esercitare una prepotente influenza su chi dall'autorità che in tale circostanza si faceva parte fiscale aveva tutto o sperare o a temere. Perciò i rapporti, i richiami e le accuse che possano dar luogo a convocazione di un consiglio di disciplina sarebbero diretti al generale di divisione, al quale tornerebbe la facoltà della convocazione dei consigli stessi.

La seconda modificazione proposta consisterebbe nell'abolizione dei consigli di disciplina reggimentali, destinati presentemente a giudicare sui tenenti e sottotenenti.

La terza sarebbe nel portare da 5 a 7 i membri giudicanti, che dovrebbero essere estratti a sorte, nell'introdurre un relatore non votante, il quale fosse di un solo grado superiore all'accusato, un segretario di pari grado dell'accusato incaricato di verbalizzare l'operato del consiglio, un difensore scelto dall'accusato tra gli ufficiali di qualunque arma, ma di non più che un grado a lui superiore.

Oltre a ciò nessun ufficiale appartenente al corpo stesso dell'accusato potrebbe prendere parte al consiglio di disciplina, nè come votante, nè come relatore, nè qual segretario.

Le decisioni sarebbero appellabili o dal relatore per l'interesse del governo o dal difensore per quello dell'accusato al tribunale supremo di guerra nel termine di giorni tre.

Ecco il compendio dell'indicato opuscolo. Ma se a mio avviso lo scritto sembra commendevole, e pello scopo a cui mira, e pelle assennate riflessioni teoriche e pratiche che vi stanno copiosamente qua e là seminate, come ancora piacevole pello stile vivace ed elegante, in cui è concepito, rivela però opinioni e giudizi che non saprei certamente per mia parte nè condividere, nè accettare.

Anzitutto mi suona esagerata la conclusione della prima parte. Tutti sanno che il signor Fambri non appartiene punto a quella falange che fa sua professione abituale l'opposizione sistematica e la critica su tutto e su tutti per rendere se fosse possibile

screditate all'universale le istituzioni che ci reggono e che prezzo per noi di immensi sacrifici, ci sono invece da altri popoli invidiati, nè saprei appunto comprendere perchè la sua penna e il suo cuore siensi lasciati andare a pensieri e a giudizi sì severi e sconsolanti.

Non negherò moltissime e gravi essere le restrizioni imposte dalle vigenti leggi alla personalità del pubblico funzionario, ma troverei però ingiusto asserire che meno grave d'assai, non sia l'atmosfera fra la quale noi ora viviamo e ci agitiamo, in confronto di quella che copriva i nostri padri o parenti, viventi nei felici tempi di Carlo Felice, o più tardi nei tempi pure di Carlo Alberto innanzi la promulgazione dello Statuto. Nulla di meglio ha dunque portato pei pubblici funzionari sedici anni di libero reggimento? Nulla di meglio ha dunque introdotto nella militare legislazione le riforme che il generale A. Lamarmora dopo il disastro di Novara ha dato all'esercito sardo, del quale questo italiano non è che l'ingrossamento? Egualmente estesa, arbitraria, assoluta rimase adunque la militare autorità sopra chi le è soggetto?

A mio avviso sarebbe un pessimismo inqualificabile l'affermarlo.

Relativamente alla seconda parte dello scritto l'autore ommette di fare una differenza essenzialissima quando pei difetti o meglio pelle conseguenze derivanti dai difetti di una legge, vuole avere ragione di combattere un ministro.

Nessuno potrà negare che la legge sullo stato degli ufficiali presentata alla Camera dal prefato generale Lamarmora, allora ministro di guerra, ed informata però a stretti principi d'eguaglianza non abbia in ap-

presso rivelato moltissimi difetti per ciò particolarmente che riflette la parte punitiva; codesta del resto è la sorte che col progresso della civiltà colpisce ogni umana istituzione ancorchè buona e intaccabile nel suo nascimento, ma finchè i difetti non sono tolti, finchè quella legge resta legge, e fu nella sua essenza osservata, insano sarebbe rompere i pronunciati che in base alla medesima furono dati; *dura lex sed lex*. Non meno della individuale libertà, anche il rispetto all'autorità e alla legge scritta vuole essere rigorosamente mantenuta e gelosamente osservata quando specialmente veniamo a leggi militari di disciplina.

Nè con questo intenderei punto dovesse il soldato cadere in quello sconforto, in quella cinica o passiva rassegnazione nella quale lo scrittore dell'opuscolo ci mostra caduto il vecchio impiegato dai grossi occhiali che anzi tengo sia in paese libero doverè e diritto di ognuno in proporzione delle proprie forze e secondo i mezzi, di cui può disporre, cooperare al miglioramento delle istituzioni sotto cui è destinato muoversi e vivere.

Finalmente la terza parte, quella delle riforme, me lo perdoni il signor Fambri, ma a mio avviso non corrisponde alla lusinghevole introduzione o premessa. Non aveva dunque torto il Balbo quando scriveva che facile è criticare e negare ma non altrettanto facile proporre ed affermare.

Le innovazioni o piuttosto modificazioni proposte non ci sembrano infatti molto decisive.

Il signor Fambri toglierebbe al ministro una facoltà per darla al comandante di divisione, ma crede proprio

egli avere con ciò favorito la parte dell'accusato, o piuttosto non averla mantenuta uguale?

E d'altro canto perchè toglierla al ministro che è il solo responsabile delle misure susseguenti ad un parere del consiglio di disciplina?

E se il consiglio di disciplina non è un giudicato penale, nè va regalato da leggi consimili a quelle dei tribunali, perchè rendere appellabile la sua sentenza al tribunale supremo di guerra?

E intende egli che nei proposti consigli siavi solenne discussione di prove?

Ma chi sosterrà allora la parte fiscale? Chi dovrà concludere? Se intende il signor Fambri sia il relatore, si rivela da sè troppo pericoloso che la persona medesima la quale è incaricata ad esaminare i documenti, o stendere il rapporto d'accusa, a segnare e citare i testimoni e le prove tutte su cui è basata, che in una parola funge da istruttore abbia quindi anche l'incarico di sostenere la parte fiscale nel mentre deve pure scrivere il verbale della presa decisione. Se poi è il presidente, come conciliare in lui la parte fiscale con quella di giudice?

Il consiglio di disciplina pertanto quale è proposto dall'ex-capitano Fambri non è un consiglio propriamente detto, ma piuttosto un tribunale penale con tutti i vizi dell'antico consiglio di guerra reggimentale o divisionale, abolito appunto dall'ultimo vigente codice penale.

Quindi per venire alla conclusione, dirò che è desiderabile la riforma della legge sullo stato degli ufficiali nella parte che riflette i consigli di disciplina, come è desiderabile la riforma già progettata del codice penale militare, ma che per riescire ad utili risultati, a reali miglioramenti, è d'uopo che una mente sola

sottoponga ad esame non una, ma tutte le parti delle leggi punitive militari, dal regolamento di disciplina al codice penale militare, e le modifichi e le armonizzi, onde mantenendo intatto il principio d'autorità, sicura, ferma la disciplina, si consegua il maggiore rispetto della personalità civile del soldato col minor possibile sacrificio della sua individualità.

Modena, 20 novembre 1865.

F. M.

RIVISTA STATISTICA

FRANCIA. — *Riduzione dell'esercito ed aumento di soldo agli uffiziali inferiori.* — Colla stessa data, 15 novembre 1865, l'imperatore decretava una riduzione dell'esercito, all'oggetto di diminuire la spesa pel bilancio della guerra, ed un aumento di soldo agli uffiziali inferiori di ogni arma (eccettuati quelli della Guardia), come a quelli d'amministrazione ed agli impiegati militari.

La riduzione toglie 10,396 uomini e produce un'economia di L. 10,115,000; l'aumento di soldo ammonta a L. 3,658,850; gli è quindi un'economia definitiva di lire 6,556,150 pel bilancio del 1866.

La relazione del ministro della guerra che precede il decreto imperiale, mette in chiaro le vere ragioni del fatto compiuto, i provvedimenti adottati per gli uffiziali e sotto uffiziali tolti dai quadri, ci pare quindi il caso di riportarla

Parigi, 15 novembre 1865

SIRE,

Vostre maestà mi ha manifestato la sua volontà di ricondurre le spese del nostro stato militare a limiti più ristretti e più adeguati alle rendite ordinarie dell'impero.

El'ha mi ha dato l'ordine di proporle i mezzi di operare una riduzione sul bilancio del mio dicastero: ho intrapreso questo compito, tanto delicato quanto difficile, col desiderio di conciliare, per quanto possibile, i grandi interessi che vi si connettono.

La mia attenzione ha dovuto rivolgersi dapprima sui crediti assegnati al materiale e agli stabilimenti militari, ma non ho tardato a persuadermi che le riduzioni attuabili su questa parte delle spese pubbliche sarebbero insufficienti, e che per realizzare il pensiero di V. M. era forza adottare una misura più decisiva toccante l'effettivo stesso dell'esercito.

M'apposi allora al rinvio nella riserva di una data quantità d'uomini presenti sotto la bandiera, ma non si può diminuire indefinitamente l'effettivo di una compagnia, di uno squadrone o di una batteria, perchè queste frazioni di corpo sono fin d'ora ridotte al minimo indispensabile, per avere una consistenza normale, ed in pari tempo per assicurare il reclutamento regolare dei loro quadri.

L'economia risultante da un anticipato congedamento di uomini, non attenuerebbe dunque sensibilmente le spese previste in bilancio, oppure bisognerebbe venire ad una riduzione d'effettivo tale che ferirebbe incontestabilmente l'organizzazione dell'esercito, la sua buona composizione, lo spirito di corpo, infine i mezzi d'istruzione che è indispensabile di conservare.

In presenza a considerazioni di tale rilievo, l'esitazione non è più permessa: necessariamente bisogna ricorrere a

una riduzione dei quadri stessi, coll'imporci per regola assoluta:

1° Di non recare alcun impedimento alla facilità attuale del transito dal piede di pace al piede di guerra;

2° Di serbare nei depositi, per il caso di mobilitazione, elementi d'istruzione sufficienti per gli uomini di nuova leva.

È in quest'ordine d'idee che io ho l'onore di proporre a V. M. le disposizioni seguenti:

Guardia imperiale.

Riduzione dei reggimenti di granatieri e di volteggiatori a 3 battaglioni di 7 compagnie;

Riduzione del reggimento di gendarmeria a 2 battaglioni di sei compagnie;

Soppressione del 6° squadrone nei reggimenti di cavalleria di riserva e di linea;

Soppressione della divisione d'artiglieria a piedi;

Soppressione di due batterie nel reggimento di battaglia.

Soppressione della divisione del genio;

Soppressione di una compagnia nello squadrone del treno d'armata.

Linea.

Soppressione di due compagnie in ciascuno dei 100 reggimenti di fanteria di linea;

Soppressione del 6° squadrone nei reggimenti di corazzieri, dragoni e lancieri;

Soppressione di 4 batterie in ciascuno dei cinque reggimenti d'artiglieria a piedi;

Soppressione di una batteria per reggimento d'artiglieria di battaglia;

Soppressione di una batteria per reggimento d'artiglieria a cavallo;

Soppressione di due compagnie di operai d'artiglieria;
Soppressione di una compagnia per squadrone del treno di artiglieria;

Soppressione di una compagnia di operai del genio;

Soppressione di due sezioni di operai militari d'amministrazione e di due sezioni d'infermieri militari;

Soppressione delle manutenzioni e degli spedali militari il cui servizio può essere affidato a stabilimenti civili.

Mi è parso inoltre, che il numero dei nostri reggimenti di cavalleria di riserva non era più, rispetto ai nostri reggimenti di linea e di cavalleria leggera, nella proporzione adottata all'epoca delle grandi guerre del primo impero, e che diveniva opportuno, nelle circostanze in cui ci troviamo, di riportare da 14 a 12 la cifra dei reggimenti corazzati.

Proporrei quindi a V. M. di ammettere nella guardia i reggimenti di carabinieri che, riuniti in un solo corpo, perpetuerebbero il ricordo che hanno lasciato nei nostri annali militari.

I corazzieri della guardia sarebbero egualmente formati in un solo reggimento, di tal guisa che V. M. raggiungerebbe lo scopo economico che ella si propone, conservando ai carabinieri e ai corazzieri le loro tradizioni e il loro spirito di corpo.

V. M. ha pensato che per diminuire i carichi che la legge del reclutamento impone alle popolazioni dei nostri dipartimenti, e per aiutare in una certa misura il funzionamento della legge del 1855, che creò la dotazione dell'esercito, vi sarebbe utilità nell'aumentare l'effettivo delle truppe indigene (fanteria).

Le proporrei in conseguenza la creazione di un 4° battaglione in ciascuno dei tre reggimenti di tiraglieri algerini.

Quest'insieme di provvedimenti non altera sensibilmente l'organismo dell'esercito, ed è in armonia con quanto succede appo i governi vicini, i quali ci danno gli uni dopo gli altri, l'esempio di una riduzione d'effettivo.

Cionondimeno quando esamino i titoli all'avanzamento che s'incontrano nei ranghi inferiori dell'esercito, quando veggio ufficiali e sotto ufficiali ancora fregiati del grado che hanno acquistato durante la campagna di Crimea, sebbene abbiano resi nuovi servizi in Algeria, in Italia e nel Messico, non posso a meno di sentirmi dolere profondamente per una misura comandata da ragione di economia, ma il cui risultato sarà quello di rallentare per un certo tempo il corso ordinario dell'avanzamento.

Per quanto increscevole e rigida sia questa necessità, i miei predecessori hanno dovuto sottomettervisi ogniquale volta, per cagioni politiche o finanziarie, si è dovuto ricondurre l'esercito ad un effettivo che le circostanze avevano fatto uscire dalle condizioni normali. V. M. ne troverà esempio in ciò che ha avuto luogo nel 1834 e segnatamente nel 1841.

Egli è ispirandomi alle regole tracciate dal maresciallo Soult, allora ministro della guerra, che io avrò l'onore di proporre successivamente a V. M. le misure destinate ad addolcire, con legittimi compensi, il rigore di riduzioni riconosciute indispensabili.

V. M. ha di già aperto questa via ordinando che degli impieghi nelle finanze fossero riservati agli ufficiali che avrebbero, per la durata dei loro servizi, acquistato de' diritti al ritiro. I sotto-ufficiali troveranno un benevolo appoggio nel ministero dell'interno per essere ammessi in certi servizi dipendenti dal detto dicastero, e quello dei lavori pubblici continuerà a prestar loro un concorso analogo.

Queste disposizioni sono d'indole tale da rendere più pronto e ad un tempo meno rigorosi i provvedimenti che ho avuto l'onore di proporre all'imperatore. — ecc.

DECRETO IMPERIALE.

NAPOLEONE, ECC.

Volendo alleviare gli oneri del tesoro pubblico; recando nella composizione dei quadri sul piede di pace tutte le riduzioni suscettive di conciliarsi colla necessità di lasciare all'esercito la sua forza costitutiva,

Abbiamo decretato e decretiamo quanto segue :

Art. 1.

Guardia imperiale.

I reggimenti di granatieri e di volteggiatori non saranno più composti che di tre battaglioni, ciascuno di sette compagnie.

Sono soppressi in ciascuno di questi reggimenti: un capo di battaglione, un aiutante maggiore, un aiutante sott'uffiziale, un caporal tamburino e tre quadri di compagnia.

I due reggimenti di corazzieri saranno fusi in un solo.

I reggimenti di cavalleria di riserva e di linea verranno ridotti a cinque squadroni.

Sono soppressi in ciascuno di questi reggimenti: un capo squadrone, un capitano aiutante maggiore, un medico, un aiutante veterinario, un aiutante sott'uffiziale e un capo squadrone.

Sono parimente soppresses :

1° La divisione d'artiglieria a piedi, compresi il capo squadrone e il capitano aggiunto;

2° Nel reggimento di battaglia, un capo squadrone, un aiutante veterinario e due batterie;

3° La divisione del genio;

4° Una compagnia dello squadrone del treno d'armata;

5° Due compagnie per battaglione del reggimento di gendarmeria

Art. 2.

Truppe di linea.

Le sette compagnie di fucilieri dei 2° e 3° battaglioni di ciascuno dei reggimenti di fanteria di linea sono soppressi.

I due reggimenti di carabinieri saranno fusi in un solo (a cinque squadroni) che passerà nella nostra guardia.

Il reggimento di corazzieri, di dragoni e di lancieri sono ridotti a cinque squadroni. Un capo squadrone, un capitano aiutante maggiore, un medico, un aiutante veterinario, un aiutante sott'uffiziale e un quadro di squadrone sono soppressi in ciascuno di questi reggimenti.

Le riduzioni sulle truppe d'artiglieria comprenderanno:

1° In ciascuno dei cinque reggimenti a piede, due capi squadrone, un capitano istruttore d'equitazione e quattro batterie;

2° Nel 6° reggimento (pontieri), un capitano istruttore d'equitazione;

3° In ciascuno dei dieci reggimenti di battaglia un capo squadrone, un veterinario e una batteria;

4° In ciascuno dei quattro reggimenti a cavallo, un capo squadrone e una batteria;

5° Due compagnie d'operai;

6° Trentasette aiutanti di batteria sul complesso dell'arma.

Sono parimente soppresses:

1° Una compagnia d'operai del genio;

2° Due sezioni di operai d'amministrazione;

3° Due sezioni d'infermieri.

Art. 3.

Queste riduzioni non riguarderanno che i quadri.

Si procederà, per via d'estinzione alle soppressioni di impiego pronunziate dal presente decreto.

Art. 4.

Sino a che i quadri sieno rientrati nei limiti fissati, la metà delle vacanze che si produrranno in ogni arma sarà data, conforme alle prescrizioni degli articoli 7 della legge 19 maggio 1834, e 161 dell'ordinanza 16 marzo 1838, agli ufficiali i cui impieghi sono soppressi; la seconda metà sarà data all'avanzamento.

Il terzo degli impieghi di sottotenente proseguirà ad essere devoluto ai sott'ufficiali dei corpi in cui le vacanze avranno luogo.

La metà delle vacanze di sott'uffiziale e di caporale o brigadiere sarà data all'avanzamento. L'altra metà apparterrà in ogni corpo ai sott'ufficiali, caporali o brigadieri non conservati nelle loro funzioni. Questi militari saranno messi in possesso degli impieghi del loro grado secondo il loro ordine di anzianità.

Art. 5.

Sarà formato in ciascun reggimento di tiraglieri algerini un 4° battaglione che riceverà la stessa organizzazione dei battaglioni già esistenti.

Il 15 novembre 1865.

NAPOLÉONE. »

Crediamo pure opportuno il riferire la Relazione del ministro della guerra francese, che ha promosso un aumento di stipendio agli ufficiali inferiori, facendole seguire dalla tariffa degli aumenti fatti per ogni grado ed arma.

Parigi, 15 novembre 1865

« SIRE,

A norma degli ordini di Vostra Maestà, io ho fatto inscrivere al progetto di bilancio del 1866 un supplemento di credito di 3,558,830 fr., destinato a migliorare il soldo dei capitani, luogotenenti e sottotenenti di ogni arma (eccettuata la guardia imperiale), come pure quella degli ufficiali d'amministrazione e degli impiegati militari. Questo credito, votato dal corpo legislativo durante la sua ultima sessione e ripartito in due esercizi di 1,779,425 fr., è un nuovo attestato dell'incessante sollecitudine di V. M., e del paese per tutto ciò che riguarda gli interessi dell'esercito: ma mi rimaneva a regolarne l'uso.

Io ho già reso conto a V. M. che mio intendimento non era di attribuire un supplemento uniforme a tutti i gradi, e che io mi proponeva di operare la ripartizione del credito in modo da far scomparire le anomalie e le disuguaglianze che presenta il soldo dello stesso grado nelle varie armi.

È in quest'ordine d'idea che io ho fatto preparare una tariffa normale del soldo dei gradi inferiori. Calcolata sull'ammontare totale del credito, questa tariffa arreca un miglioramento sensibile al soldo degli ufficiali di fanteria e di cavalleria che non avevano partecipato ai vantaggi fatti, in varie epoche, alle armi speciali, col favore di riorganizzazioni, ciò nondimeno ten conto, in una giusta misura, della diversità degli oneri risultanti dalla natura del servizio di ciaschedun'arme.

Io ho pensato che nel momento in cui mi occupava di rimaneggiare le tariffe del soldo, era opportuno di far cessare un'eccezione di cui gli agenti amministrativi erano l'oggetto negli eserciti: voglio parlare del supplemento di guerra che è loro attribuito quando gli ufficiali combattenti conservano il loro soldo ordinario.

Una volta questi agenti erano presi esclusivamente nell'ordine civile; non partecipando agli oneri e alle ricompense distribuite agli uomini di guerra, era ben naturale di accordare loro dei vantaggi di soldo. Ma oggi che essi hanno ottenute le prerogative riserbate agli ufficiali, non è più possibile il giustificare un aumento di soldo, allora soprattutto che questo favore è stato ritirato agli ufficiali sanitari. La nuova tariffa fa dunque rientrare gli agenti amministrativi nel diritto comune.

Il maresciallo ministro della guerra
RANDON, »

TARIFFA DEGLI AUMENTI.

Stato-maggiore generale.

Capitani L. 50

Intendenza militare.

Aggiunti di 2^a classe L. 50

Stato-maggiore delle piazze.

Capitani L. 150

Luogotenenti di 1^a classe » 150

— di 2^a classe » 200

Sottotenenti » 200

Stato-maggiore particolare d'artiglieria.

Capitani L. 50

Allievi della scuola d'applicazione a Metz » 200

Guardie principali » 200

Guardie di 1^a classe » 300

— di 2^a classe » 150

Segue Stato maggiore particolare d'artiglieria.

Operai di Stato di 1^a classe L. 510

— di 2^a classe » 310

Guardie batteria » 50

Stato-maggiore particolare del genio.

Capitani L. 50

Luogotenenti » 100

Allievi della scuola d'applicazione a Metz » 200

Guardie principali » 200

Guardie di 1^a classe » 300

— di 2^a classe » 150

Capi operai di Stato » 300

Sotto capi » 150

Operai di Stato di 1^a classe » 310

— di 2^a classe » 310

Gendarmeria dipartimentale

Capitani L. 50

Luogotenenti » 50

Sottotenenti » 50

Guardia di Parigi.

Capitani L. 50

Luogotenenti » 50

Sottotenenti » 50

Panteria.

Capitani di 1 ^a classe	L. 150
— di 2 ^a classe	» 250
Luogotenenti di 1 ^a classe	» 150
— di 2 ^a classe	» 200
Sottotenenti	» 200
Capi-musica	» 350

Cavalleria.

Capitani di 1 ^a classe	L. 250
— di 2 ^a classe	» 150
Luogotenenti di 1 ^a classe	» 150
— di 2 ^a classe	» 250
Sottotenenti	» 250
Capi-musica	» 350

Artiglieria.

Capitani	L. 50
Luogotenenti di 1 ^a classe	» 100
— di 2 ^a classe	» 200
Capi-musica	» 350

Genio.

Capitani	L. 50
Luogotenenti di 1 ^a classe	» 100
— di 2 ^a classe	» 200
Capi-musica	» 350

Treno degli equipaggi militari.

Capitani di 1 ^a classe	L. 250
— di 2 ^a classe	» 150
Luogotenenti di 1 ^a classe	» 100
— di 2 ^a classe	» 200
Sottotenenti	» 150
Guardie principali	» 200
— di 1 ^a classe	» 300
— di 2 ^a classe	» 150

Veterani.

Capitani di 1 ^a classe	L. 150
— di 2 ^a classe	» 250
Luogotenenti di 1 ^a classe	» 150
— di 2 ^a classe	» 200
Sottotenenti	» 200

Ufficiali sanitari

Medici maggiori di 2 ^a classe (quelli di 1 ^a classe hanno rango d'ufficiale superiore) L.	50
Medici aiutanti maggiori di 1 ^a classe . . .	» 100
— di 2 ^a classe . . .	» 200

Veterinari.

Veterinari in 1 ^o	L. 200
— in 2 ^o	» 100
Aiutanti veterinari	» 100

Ufficiali d'amministrazione

Ufficiali di 1 ^a classe	L. 200
— di 2 ^a classe	» 100
Aiutanti in 1 ^o	» 200
— in 2 ^o	» 350

Dopo il decreto di riduzione alcuni giornali si francesi che esteri, avendo prestato meno esatte interpretazioni al medesimo, il *Moniteur Universel* pubblicava le seguenti spiegazioni:

« Pare necessario, per evitare apprezzamenti esagerati od incompleti sulle conseguenze e sulla portata del decreto del 15 novembre, di precisare la cifra della riduzione che esso opera sull'effettivo dell'esercito, e di determinare l'economia che ne risulterà sul bilancio del dicastero della guerra.

« Il quadro di una compagnia o di uno squadrone si compone di ufficiali, sott'ufficiali, caporali o brigadieri, tamburini o trombettieri, cioè di 19 militari per una compagnia e di 35 per uno squadrone.

« Il quadro di una batteria a piedi, formato degli stessi elementi, ammonta a 32 uomini; quello di una batteria di battaglia a 46.

« Bisogna moltiplicare queste cifre per quella delle compagnie, squadroni o batterie, i cui quadri sono stati soppressi dal decreto del 15 novembre, per conoscere la riduzione d'effettivo operata nell'annata; questa riduzione sale a 10,396 uomini. Quanto ai soldati che figuravano in questi quadri, essi debbono essere ripartiti nelle compagnie, squadroni o batterie conservate.

« Le economie che questi provvedimenti arrecheranno nel bilancio del 1867 si scompongono così:

1° — Soldo dei quadri soppressi . . . L.	4,115,000
2° — Riduzione d'effettivo risultante dalla soppressione stessa di questi quadri, e da alcune disposizioni accessorie . . .	6,000,000
Totale . . . L.	10,115,000

« I servizi amministrativi del dicastero della guerra debbono subire riduzioni analoghe negli elementi di cui essi si compongono, sia a termini del decreto 15 novembre, sia

in virtù delle differenti misure d'ordine che saranno esposte nella nota preliminare del bilancio. Queste economie raggiungeranno la cifra di 3,320,000 fr. La riduzione totale ammonterà così a 13,435,000 fr. Ma conviene dedurne la spesa relativa alla creazione di tre nuovi battaglioni di tiraglieri algerini rappresentante 790,000 fr. circa. L'economia finale ed effettiva sarà dunque pel bilancio del 1867 di 12,645,000 fr.

« Queste cifre dimostrano vittoriosamente che le condizioni del buon ordinamento e della forza dell'esercito sono state saviamente conciliate colle esigenze finanziarie, e che niuno dei due grandi interessi che si trovavano di fronte fu sacrificato all'altro. Se alcune soppressioni d'impieghi sono state inevitabili, i provvedimenti presi dal Governo e l'alta sollecitudine dell'imperatore per tutto ciò che riflette l'esercito sono una sicura guarentigia che niuna situazione particolare ne verrà danneggiata menomamente. »

TAGLIANO GAETANO Gerente.

INDICE

DEL VOLUME II. — ANNO X.

Ottobre.

Riflessioni sugli eserciti permanenti e particolarmente sull'attuale esercito italiano	pag. 3
Esposizione dei principali sistemi di artiglierie rigate estere (con quattro tavole litografiche) (continuazione).	28
Resoconto sulle esperienze eseguite sui diversi sistemi di spolette negli anni 1863-1864.	61
Rivista tecnologica	84
Rivista statistica	92

Novembre.

Nuovo metodo facilissimo per calcolare la spinta dei terrapieni applicato alla pratica delle costruzioni, seguito da nuove regole sulla stabilità dei muri che sostengono grandi sopracarichi di terra (con 2 tavole litografiche) pag. 108	
Esposizione dei principali sistemi di artiglierie rigate estere (continuazione)	180
Rivista tecnologica	218
Rivista statistica	216

Dicembre.

Cenni sul Portogallo	pag. 223
Le nostre scuole normali militari.	» 252
Cenni bibliografici intorno ad alcune recenti pubblicazioni militari	» 280
Cenni critici sull'opuscolo: I ministeri della guerra e i con- sigli di disciplina, del signor P. D. Fambri.	» 292
Rivista statistica	» 209

